



**Universidad
Politécnica
de Cartagena**



industriales
etsii UPCT

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Titulación:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
Intensificación:	-
Alumno/a:	DANIEL LÓPEZ CHUMILLAS
Director/a/s:	ANA MARÍA NIETO MOROTE

Cartagena, 1 de JUNIO de 2015

ÍNDICE

01. Memoria Descriptiva.....	4	03.02. INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD	244
01.01. Objeto del Proyecto.....	5	03.03. INSTALACIÓN COMÚN DE	
01.02. Normativa	5	TELECOMUNICACIONES (ICT) ...	262
01.03. Promotor.....	6	03.04. INSTALACIÓN CONTRA	
01.04. Actividad real a desarrollar	6	INCENDIOS	281
01.05. Descripción del Local.....	6	03.05. INSTALACIÓN DE	
01.05.01. Superficie construida	6	ILUMINACIÓN	284
01.05.02. Tipo de productos que se		03.06. INSTALACIÓN ELÉCTRICA ...	286
almacenan y/o comercializan	7		
01.06. Resumen de las Instalaciones	8	04. Planos	304
01.06.01. Instalación Eléctrica	8		
01.06.02. Instalación de		05. Mediciones y Presupuesto	305
Telecomunicaciones (ICT)	14		
01.06.03. Salubridad	16	06. Licencia de Actividad	372
01.06.03.01. Suministro de agua	16	06.01. Información Preliminar	373
01.06.03.02. Evacuación de aguas	17	06.01.01. Definición de licencia de	
01.06.04. Climatización.....	18	actividad	373
01.06.05. Seguridad contra Incendios.....	23	06.01.02. Tipos de actividades según el	
01.06.05.01. Exigencia Básica SI 1 -		proceso de obtención de la licencia	374
Propagación Interior	23	06.01.03. Ordenanzas Fiscales en Vigor.	374
01.06.05.02. Exigencia Básica SI 2-		06.02. Calificación Ambiental.....	375
Propagación Exterior	24	06.02.01. Actividad de nuestro proyecto	376
01.06.05.03. Exigencia Básica SI 3-		06.03. Ordenanza Municipal sobre	
Evacuación De Ocupantes.....	25	Simplificación Administrativa.....	376
01.06.05.04. Exigencia Básica SI 4 -		06.03.01. Comunicación Previa	377
Instalaciones De Protección Contra		06.03.02. Ámbito de aplicación del	
Incendios.....	26	procedimiento de comunicación previa	
01.06.05.05. Exigencia Básica SI 5-		378
Intervención De Los Bomberos	27	06.04. Procedimientos y pasos a realizar	378
01.06.05.06. Exigencia Básica SI 6 -		06.05. Documentación.....	379
Resistencia Al Fuego De La Estructura		06.06. Inspección y Comprobación del	
.....	27	Ayuntamiento	380
01.06.06. Iluminación.....	28		
01.06.06.01. Alumbrado Normal.....	28	Anejo 1	
01.06.06.02. Alumbrado de Emergencia .	30	Instancias	382
		Anejo 1.1. Instancias del Ayuntamiento de	383
02. Memoria Justificativa.....	32	Murcia	
02.01. INSTALACIÓN DE		Anejo 1.2. Impreso de autoliquidación y	384
CLIMATIZACIÓN	33	Carta de pago de la tasa establecida por	
02.02. INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD		las Ordenanzas fiscales	384
.....	87	Anejo 1.3. Certificado técnico sobre	385
02.03. INSTALACIÓN COMÚN DE		cumplimiento del planeamiento	
TELECOMUNICACIONES (ICT)...	102	urbanístico.....	385
02.04. INSTALACIÓN CONTRA		Anejo 1.4. Certificación sobre	386
INCENDIOS.....	157	cumplimiento de normativa vigente de	
02.05. INSTALACIÓN DE		las instalaciones.....	386
ILUMINACIÓN.....	169	Anejo 1.5. Declaración responsable del	387
02.06. INSTALACIÓN ELÉCTRICA...	218	solicitante.....	
		Anejo 2	
03. Pliego de Condiciones.....	237	Documentación de Industria.....	388
03.01. INSTALACIÓN DE			
CLIMATIZACIÓN	238		

01. Memoria Descriptiva

01.01. Objeto del Proyecto

Se pretende realizar la licencia de actividad de una nave, para la cual es necesario realizar las adaptaciones pertinentes de la misma, de acuerdo con la normativa vigente, y de esta forma estar en posesión de toda la documentación que se necesita para la obtención de la licencia.

Dicha nave está ubicada en la localidad de Sucina (Murcia), ya se encuentra construida y en un principio fue realizada sin un uso específico. En estos momentos, se quiere adaptar para ser un comercio de ferretería y bricolaje que contendrá unas oficinas y unos espacios destinados a almacén.

Se llevarán a cabo el diseño y cálculo de todas las instalaciones (eléctricas, telecomunicaciones, contra incendios, salubridad, climatización e iluminación) según la normativa vigente, que habilitarán al comercio para el uso de los equipos y servicios necesarios y cuya documentación es imprescindible para poder tramitar la licencia de actividad del comercio.

01.02. Normativa

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.

- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.
- Ley 49/1960, del 21 de julio, de la Propiedad Horizontal, modificada por la ley 8/1999, del 6 de abril.
- CTE: Código técnico de la Edificación.

01.03. Promotor

Datos del Promotor:

Nombre: Rosa Villa Andreu
DNI: 21947285-H
Domicilio: Calle Las Joaquinas, Nº22
Localidad: Jerónimo y Avilese
Código Postal: 30592

01.04. Actividad real a desarrollar

La actividad que se va a realizar es la de ferretería agrícola para venta al público.

01.05. Descripción del Local

Partimos de una edificación existente proyectada en el año 1994 en Sucina con el nombre: “Nave para almacén agrícola” y realizada por el Ingeniero Técnico Industrial: José Egea Bernabé.

La edificación consta de 3 Almacenes y 2 plantas de oficinas. Se encuentra acabada con revestimiento, carpintería y pintura tal y como se refleja en el proyecto anteriormente nombrado, pero sin ninguna instalación en su interior.

A estos efectos y para ser adaptada al uso de ferretería agrícola para venta al público, será necesario realizar las instalaciones pertinentes señaladas en el presente proyecto.

01.05.01. Superficie construida

La superficie total de la parcela consta de 20008 m².

La superficie ocupada por el local junto con los almacenes, es de 1995,66 m².

Almacén 1: 647.33 m²
Almacén 2: 647.33 m²
Almacén 3: 600 m²

Planta Baja:

- Administración: 96.54 m²
- Vestíbulo: 4.46 m²

Primera Planta:

- Despacho N°1: 13.23 m²
- Despacho N°2: 10.23 m²
- Despacho N°3: 19.20 m²
- Despacho N°4: 10.52 m²
- Sala de Juntas: 14.63 m²
- Archivo: 5.09 m²
- Aseo: 1.92 m²

01.05.02. Tipo de productos que se almacenan y/o comercializan

Algunos de los productos que se van a almacenar y a comercializar en el local son:

- Accesorios de latón
- Accesorios de reparación de tubería
- Cisternas flexibles de PVC
- Depósitos de almacenaje
- Flotadores
- Abonadoras
- Descalcificadores
- Dosificadores
- Elementos de filtración
- Polietileno electrosoldable
- Piscinas
- Manqueras y accesorios de polietileno
- Goteros
- Valvulería de medición y control
- Tuberías y accesorios de PVC
- Herramientas agrícolas
- Motosierras
- Desbrozadoras
- Mallas electrosoldadas
- Calzado de protección
- Bombas de agua
- Sistemas de Bombeo
- Manómetros
- Arquetas de conexión
- Ropa de Protección
- Guantes de Protección
- Gafas de protección

01.06. Resumen de las Instalaciones

Para adaptar la edificación al uso de ferretería agrícola para venta al público, será necesario realizar las instalaciones de electricidad, telecomunicaciones (ICT), salubridad, protección contra incendios, iluminación y climatización, según la legislación vigente.

01.06.01. Instalación Eléctrica

01.06.01.01. Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para locales comerciales y oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P _{Dem} (kW)
CGP-1	50.30
Potencia total demandada	50.30

01.06.01.02. Descripción de la instalación

01.06.01.02.01. Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

01.06.01.02.02. Línea general de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) enlaza la caja general de protección con una o varias centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, que posteriormente se justificarán en la Memoria Justificativa, se indican a continuación:

Línea general de alimentación			
Esquema	Longitud (m)	Línea	
CGP-1	3.82	RZ1-K (AS) 5G16	Tubo enterrado D=75 mm

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la C.G.P.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

01.06.01.02.03. Concentración de contadores

Cuando las diferentes concentraciones de contadores se encuentren en el mismo cuarto de contadores, se considerará una única centralización a efectos de establecer los límites de caída de tensión en las instalaciones de enlace.

Las centralizaciones de contadores (CC) estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor general de maniobra (IGM).
- Embarrado general y fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado de protección y bornes de salida.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecen en el apartado de derivaciones individuales.

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la Compañía Suministradora.

Concentración de contadores			
Esquema	P _{Dem} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	50.3	-	I: 160.00 A

01.06.01.02.04. Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Oficinas (Cuadro de oficina)	73.11	SZ1-K (AS+) 4x50+1G25	Tubo enterrado D=110 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

01.06.01.02.05. Instalaciones interiores o receptoras

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

- Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.
- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger.

Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

- Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Oficinas (Cuadro de oficina)	-		
Sub-grupo 1	-		
C16 (Unidad exterior VRV, trifásica)	12.00	H07V-K 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C17 (Calentador eléctrico)	23.78	H07V-K 5G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
Sub-grupo 3	-		
C16(2) (Unidad exterior VRV, trifásica)	11.00	H07V-K 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 4	-		
C1 (iluminación)	82.39	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7(3) (tomas)	52.76	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	18.85	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C15(2) (Unidad interior VRV, monofásica)	12.48	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C6(4) (iluminación)	130.05	RV-K 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm Tubo enterrado D=63 mm
Sub-grupo 5	-		
C6(6) (iluminación)	24.83	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C2 (tomas)	70.30	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	93.00	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C11 (automatización, energía y seguridad)	29.08	RV-K 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm Tubo enterrado D=50 mm
C14 (RITI)	4.28	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
Sub-grupo 6	-		
C6(7) (iluminación)	172.64	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C7 (tomas)	12.84	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 7	-		
C6 (iluminación)	6.75	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm Tubo superficial D=32 mm
C7(2) (tomas)	59.46	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	6.85	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14(2) (RITS)	7.56	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
C6(2) (iluminación)	18.03	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 8	-		

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C6(3) (iluminación)	4.82	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C7(4) (tomas)	35.93	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C6(5) (iluminación)	200.85	H07V-K 3G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).1	31.62	RV-K 3G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm Tubo enterrado D=63 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	76.84	H07V-K 3G10	Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	0.81	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C6 (iluminación)	81.85	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).2	22.53	RV-K 2x25+1G16	Tubo enterrado D=90 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	76.02	H07V-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	0.77	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).3	30.77	RV-K 3G16	Tubo enterrado D=63 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	100.96	H07V-K 3G10	Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	0.88	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm

01.06.01.02.05. Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P _{calc} [W]
Oficinas (Cuadro de oficina)		
	0	261.0(monof.)
	1	5500.0(trif.)
	1	1294.0(monof.)
	1	5500.0(trif.)

01.06.02. Instalación de Telecomunicaciones (ICT)

01.06.02.01. Descripción del edificio

El objeto es definir la Infraestructura Común de Acceso a los Servicios de Telecomunicaciones que debe ser implementada en el inmueble descrito y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de ICT, dotando a ésta de la capacidad suficiente para garantizar a los usuarios la distribución de las señales captadas de radiodifusión sonora y televisión tanto por vía terrestre como por satélite y el acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA), favoreciendo el alargamiento de su vida útil.

El presente proyecto ha sido redactado conforme a lo establecido en el Artículo 9 del Real Decreto 346/2011, de 11 de Marzo, relativo al 10 para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, y su ejecución deberá ser acorde a lo establecido en el Artículo ITC/1644/2011 del citado Real Decreto. La estructura y contenidos del mismo son acordes con el modelo tipo de Proyecto Técnico establecido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en el anexo I de Orden Ministerial Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones, de 10 de Junio.

Para la redacción del proyecto se han tenido en cuenta el Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre donde se regulan determinados aspectos para la liberación del dividendo digital, BOE núm. 232, de 24 de septiembre de 2014 y que modifica el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo en los canales que sean de aplicación a la banda de frecuencias de 470 Mhz a 862 MHz los cuales se entenderán referidos a la banda de 470 MHz a 790 MHz a partir de la entrada en vigor del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre aprobado por el Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, garantizando la debida protección a las señales del servicio de televisión digital terrestre frente a señales de los servicios de comunicaciones electrónicas que vayan a utilizar la subbanda de frecuencias comprendidas entre 790 MHz y 862 MHz, de manera que las señales transmitidas dentro de esta subbanda de acuerdo con los parámetros técnicos que le sean de aplicación no pueden degradar la calidad de las señales distribuidas a través de la ICT correspondientes al servicio de televisión digital terrestre.

A continuación se describe la distribución de las oficinas:

Descripción de las oficinas				
Referencia	Superficie ((m²))	Registros de toma por servicio		
		RTV	STDP-TBA	TBA-COAX
Oficinas	1422.0	5	12	1

01.06.02.02. Sistemas captadores

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Antena UHF	(En el Pliego de condiciones)
1	Antena DAB	(En el Pliego de condiciones)
1	Antena FM	(En el Pliego de condiciones)
1	Mástil Diámetro 40 mm Longitud 3.00 m Espesor 2 mm	(En el Pliego de condiciones)

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
8.73 m	RG-6	(En el Pliego de condiciones)

01.06.02.02. Amplificadores

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
9	Módulo amplificador. UHF TTD	(En el Pliego de condiciones)
1	Módulo amplificador. FM	(En el Pliego de condiciones)
1	Módulo amplificador. DAB	(En el Pliego de condiciones)
2	Módulo amplificador. FI	(En el Pliego de condiciones)

01.06.02.03. Mezcladores

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Mezclador en cabecera	(En el Pliego de condiciones)
1	Distribuidor en cabecera	(En el Pliego de condiciones)

01.06.02.04. Distribuidores y derivadores

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Derivador 2D, 12 dB de pérdidas de derivación.	(En el Pliego de condiciones)

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Repartidor de 5 salidas	(En el Pliego de condiciones)

01.06.02.05. Cables

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
59.65 m	RG-6	(En el Pliego de condiciones)

01.06.03. Salubridad

01.06.03.01. Suministro de agua

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

01.06.03.01.01. Acometidas

Circuito más desfavorable

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 1,07 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

01.06.03.01.02. Tubos de alimentación

Circuito más desfavorable

Instalación de alimentación de agua potable de 4,44 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

01.06.03.01.03. Instalaciones particulares

Circuito más desfavorable

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (2.16 m), 20 mm (5.03 m), 40 mm (10.64 m).

01.06.03.02. Evacuación de aguas

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

01.06.03.02.01. Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

01.06.03.02.02. Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

01.06.03.02.03. Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

01.06.03.02.04. Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

01.06.04. Climatización

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

01.06.04.01. Cargas térmicas

01.06.04.01.01. Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: Planta Baja													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Recepción	Planta baja	4432.08	2049.86	2621.86	6676.40	7248.40	463.82	-61.90	940.12	88.27	6614.49	8188.52	8188.52
Entrada	Planta baja	426.86	114.53	166.53	557.63	609.63	19.56	23.54	70.38	173.79	581.16	588.84	680.01
Total							483.4	Carga total simultánea				8777.4	

Conjunto: 1º Planta													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Despacho Nº1	Planta 1	608.01	480.49	584.49	1121.16	1225.16	68.89	84.34	265.53	108.19	1205.50	1490.69	1490.69
Despacho Nº2	Planta 1	448.99	383.71	487.71	857.69	961.69	50.73	62.10	195.51	114.06	919.79	1157.20	1157.20
Despacho Nº3	Planta 1	1009.34	641.77	797.77	1700.64	1856.64	90.50	135.92	375.01	123.30	1836.56	2156.56	2231.65
Despacho Nº4	Planta 1	489.25	384.39	488.39	899.85	1003.85	53.98	55.81	194.55	111.00	955.66	1193.72	1198.40
Sala de Juntas	Planta 1	574.44	796.84	1036.84	1412.41	1652.41	331.35	441.60	1375.29	205.59	1854.01	2998.24	3027.70
Total							595.4	Carga total simultánea				8996.4	

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Calefacción

Conjunto: Planta Baja							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Recepción	Planta baja	5227.95	463.82	2144.79	79.48	7372.74	7372.74
Entrada	Planta baja	331.86	19.56	90.47	107.93	422.32	422.32
Total			483.4	Carga total simultánea		7795.1	

Conjunto: 1º Planta							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Despacho Nº1	Planta 1	1668.48	68.89	318.57	144.21	1987.06	1987.06
Despacho Nº2	Planta 1	1132.28	50.73	234.57	134.73	1366.85	1366.85
Despacho Nº3	Planta 1	1695.31	90.50	418.47	116.79	2113.78	2113.78
Despacho Nº4	Planta 1	1001.44	53.98	249.61	115.88	1251.06	1251.06
Sala de Juntas	Planta 1	1549.79	331.35	1532.22	209.28	3082.00	3082.00
Total			595.4	Carga total simultánea		9800.7	

01.06.04.01.02. Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta Baja	9.86	10.17	10.21	8.47	7.37	6.36	7.35	8.72	9.81	10.19	10.21	9.83
1º Planta	7.12	7.74	8.59	8.80	9.19	9.48	10.46	10.45	10.08	9.48	7.75	7.12

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta Baja	9.07	9.07	9.07
1º Planta	11.40	11.40	11.40

01.06.04.02. Equipos energéticos

01.06.04.02.01. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

01.06.04.02.02. Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXSQ140P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 18 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 261 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 249 W, presión sonora a velocidad baja 35 dBA, caudal de aire a velocidad alta 46 m³/min, de 300x1400x700 mm, peso 52 kg, con ventilador de tres velocidades con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 50 a 140 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ200MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 132 a 221 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

Sistemas de caudal de refrigerante variable

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV-IV Classic (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ8T "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER = 4,3, SEER = 7,53, ESEER = 6,37, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), COP = 4,54, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 17 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, 1685x930x765 mm, peso 261 kg, presión sonora 58 dBA, presión estática del aire 78 Pa, caudal de aire 162 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand)
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ200MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 132 a 221 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

Equipos	Referencia
Tipo 3	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXSQ140P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 18 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 261 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 249 W, presión sonora a velocidad baja 35 dBA, caudal de aire a velocidad alta 46 m³/min, de 300x1400x700 mm, peso 52 kg, con ventilador de tres velocidades con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 50 a 140 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65

01.06.05. Seguridad contra Incendios

01.06.05.01. Exigencia Básica SI 1 - Propagación Interior

01.06.05.01.01. Compartimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Administrativo_1	2500	104.77	Administrativo	EI 60	-	EI ₂ 30-C5	-
Sc_Administrativo_2	2500	101.43	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-

Notas:

⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

01.06.05.01.02. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Zonas comunes del edificio	C-s2, d0	E _{FL}
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾

Notas:

⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurran por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

01.06.05.02. Exigencia Básica SI 2- Propagación Exterior

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾		
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma	Proyecto
Planta baja	Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	No	No procede		
Planta 1	Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	No	No procede		

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Sí	≥ 1.00	2.00

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

01.06.05.03. Exigencia Básica SI 3- Evacuación De Ocupantes

01.06.05.03.01. Ocupación, salidas y recorridos de evacuación

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	$S_{\text{útil}}^{(1)}$ (m ²)	$\rho_{\text{ocup}}^{(2)}$ (m ² /p)	$P_{\text{calc}}^{(3)}$	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Administrativo_1 (Uso Administrativo), ocupación: 49 personas									
Planta baja	97	2	49 (71)	1	1	25	10.5	0.80	0.89
Sc_Administrativo_2 (Uso Administrativo), ocupación: 22 personas									
Planta 1	93	4.2	22	1	1	25	10.5	0.80	0.82
Notas:									
⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, $S_{\text{útil}}$ (m ²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).									
⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m ² /p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).									
⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc} , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).									
⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).									
⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).									
⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).									

01.06.05.03.02. Escaleras y pasos de evacuación

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación ⁽¹⁾ (m)	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Descendente	3.00	NP-C	NP-C	No aplicable	1.00	160
Notas: ⁽¹⁾ Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología. ⁽²⁾ La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior. ⁽³⁾ La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente: - NP := Escalera no protegida, - NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados, - P := Escalera protegida, - EP := Escalera especialmente protegida. ⁽⁴⁾ Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología: - Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m ² por planta para escaleras o de 0.2·L m ² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros). - Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología. - Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006. ⁽⁵⁾ Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.							

01.06.05.03.03. Control del humo de incendio

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

01.06.05.04. Exigencia Básica SI 4 - Instalaciones De Protección Contra Incendios

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
Sc_Administrativo_1 (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (26)	No	No	No	No
Sc_Administrativo_2 (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (4)	No	No	No	No
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.					

01.06.05.05. Exigencia Básica SI 5- Intervención De Los Bomberos

01.06.05.05.01. Condiciones de aproximación y entorno

Como la altura de evacuación del edificio (3.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

01.06.05.05.02. Accesibilidad por fachada

Como la altura de evacuación del edificio (3.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

01.06.05.06. Exigencia Básica SI 6 - Resistencia Al Fuego De La Estructura

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sc_Administrativo_1	Administrativo	Planta 1	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60
Sc_Administrativo_2	Administrativo	Cubierta	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60

Notas:

⁽¹⁾ Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽³⁾ La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

01.06.06. Iluminación

La instalación de iluminación se ha proyectado siguiendo las normas UNE 12464-1 Iluminación en los lugares de trabajo, el Documento Básico HE3: Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación (Código Técnico de la Edificación) y UNE 1838 Alumbrado de emergencia.

01.06.06.01. Alumbrado Normal

Se ha optado por la instalación de luminarias LED debido a su bajo consumo y menor mantenimiento.

01.06.06.01.01. Descripción de los equipos

Zona	Número de Equipos	Descripción
Planta Baja	20	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung
Entrada (Vestíbulo)	3	As de LED PLR20EPLW FOCO EMPOTRABLE 20W
Cuarto de Control	1	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung
Escaleras	8	LAMP 6742120 BLOC INTERIRO DIR/IND LED WARM
Pasillo (1ªPlanta)	4	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung
Despacho Nº1 (1ªPlanta)	6	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung
Archivo (1ªPlanta)	2	As de LED PLR20EPLW FOCO EMPOTRABLE 20W
Despacho Nº2 (1ªPlanta)	6	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung
Despacho Nº3 (1ªPlanta)	6	As de LED PL75SKSK60x60 Panel de LED Samsung
Despacho Nº4 (1ªPlanta)	6	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung
Sala de Juntas (1ªPlanta)	4	As de LED PL75SKSK60x60 Panel de LED Samsung
Aseo (1ªPlanta)	2	As de LED PLR20EPLW FOCO EMPOTRABLE 20W
Almacén Nº1	12	As de LED FOFI180SALI Campana Industrial LED Samsung 180W
Almacén Nº2	9	As de LED FOFI180SALI Campana Industrial LED Samsung 180W
Almacén Nº3	10	As de LED FOFI180SALI Campana Industrial LED Samsung 180W
Exterior	36	As de LED FOFE100EPOX FOCO EXTERIROES 100W LED SMD

01.06.06.01.02. Condiciones de Iluminación

Zona	E_m (Lux) Norma	U_0 Norma	E_m (Lux) Proyectado	U_0 Proyectado
Planta Baja	300	0.4	488	0.596
Entrada (Vestíbulo)	100	0.4	252	0.486
Cuarto de Control	200	0.4	267	0.609
Escaleras	100	0.4	117	0.734
Pasillo (1ªPlanta)	150	0.4	220	0.405
Despacho Nº1 (1ªPlanta)	500	0.6	644	0.612
Archivo (1ªPlanta)	200	0.4	290	0.708
Despacho Nº2 (1ªPlanta)	500	0.6	733	0.667
Despacho Nº3 (1ªPlanta)	500	0.6	795	0.603
Despacho Nº4 (1ªPlanta)	500	0.6	709	0.657
Sala de Juntas (1ªPlanta)	500	0.6	619	0.676
Aseo (1ªPlanta)	200	0.4	257	0.816
Almacén Nº1	100	0.4	202	0.437
Almacén Nº2	100	0.4	161	0.454
Almacén Nº3	100	0.4	199	0.438
Exterior	20	-	137	-

01.06.06.02. Alumbrado de Emergencia**01.06.06.02.01. Descripción de los equipos**

DESIGNACIÓN	CANTIDAD
Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h.	30 Ud

01.06.06.02.02. Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

Recorridos de evacuación
Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
Las señales de seguridad

01.06.06.02.03. Disposición de las luminarias

	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$H = 2.70 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

Cada puerta de salida.
Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
En cualquier cambio de nivel.
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

01.06.06.02.04. Características de la instalación

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

01.06.06.02.05. Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo)

		NORMA	PROYECTO
Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia en el eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	2.91 luxes
	Iluminancia en la banda central	$\geq 0.5 \text{ luxes}$	2.73 luxes

	NORMA	PROYECTO
Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\leq 40:1$	1:1
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	10.30 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	$Ra \geq 40$	$Ra = 80.00$

Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
Luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m^2
Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color} > 10		$\geq 5:1$	
		$\leq 15:1$	10:1
Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s	5 s
	100%	--> 60 s	60 s

02. Memoria Justificativa

2. Memoria Justificativa

02.01. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

02.01.01. EXIGENCIA BÁSICA HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

1. Exigencia Básica HE 2: Rendimiento De Las Instalaciones Térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

2. Ámbito De Aplicación

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

3. Justificación Del Cumplimiento De Las Exigencias Técnicas Del RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

02.01.02. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.

Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.

Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V \leq 0.11$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Despacho	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50
Vestíbulo de entrada	24	21	50

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Calidad del aire interior	
	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
	Almacén / Archivo	
	Aseo de planta	
	Cuarto técnico	
Despacho	IDA 2	No
	Escaleras	
	Otros	
Sala de reuniones	IDA 2	No
Vestíbulo de entrada	IDA 2	No
	Zona de circulación	

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

1.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Despacho	AE 1
Sala de reuniones	AE 1
Vestíbulo de entrada	AE 1

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: Planta Baja													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructur al (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)
Recepción	Planta baja	4432.08	2049.86	2621.86	6676.40	7248.40	463.82	-61.90	940.12	88.27	6614.49	8188.52	8188.52
Entrada	Planta baja	426.86	114.53	166.53	557.63	609.63	19.56	23.54	70.38	173.79	581.16	588.84	680.01
Total							483.4	Carga total simultánea				8777.4	

Conjunto: 1º Planta													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructur al (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)
Despacho Nº1	Planta 1	608.01	480.49	584.49	1121.16	1225.16	68.89	84.34	265.53	108.19	1205.50	1490.69	1490.69
Despacho Nº2	Planta 1	448.99	383.71	487.71	857.69	961.69	50.73	62.10	195.51	114.06	919.79	1157.20	1157.20
Despacho Nº3	Planta 1	1009.34	641.77	797.77	1700.64	1856.64	90.50	135.92	375.01	123.30	1836.56	2156.56	2231.65
Despacho Nº4	Planta 1	489.25	384.39	488.39	899.85	1003.85	53.98	55.81	194.55	111.00	955.66	1193.72	1198.40
Sala de Juntas	Planta 1	574.44	796.84	1036.84	1412.41	1652.41	331.35	441.60	1375.29	205.59	1854.01	2998.24	3027.70
Total							595.4	Carga total simultánea				8996.4	

Calefacción

Conjunto: Planta Baja							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Recepción	Planta baja	5227.95	463.82	2144.79	79.48	7372.74	7372.74
Entrada	Planta baja	331.86	19.56	90.47	107.93	422.32	422.32
Total			483.4	Carga total simultánea		7795.1	

Conjunto: 1º Planta							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Despacho Nº1	Planta 1	1668.48	68.89	318.57	144.21	1987.06	1987.06
Despacho Nº2	Planta 1	1132.28	50.73	234.57	134.73	1366.85	1366.85
Despacho Nº3	Planta 1	1695.31	90.50	418.47	116.79	2113.78	2113.78
Despacho Nº4	Planta 1	1001.44	53.98	249.61	115.88	1251.06	1251.06
Sala de Juntas	Planta 1	1549.79	331.35	1532.22	209.28	3082.00	3082.00
Total			595.4	Carga total simultánea		9800.7	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta Baja	9.86	10.17	10.21	8.47	7.37	6.36	7.35	8.72	9.81	10.19	10.21	9.83
1º Planta	7.12	7.74	8.59	8.80	9.19	9.48	10.46	10.45	10.08	9.48	7.75	7.12

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta Baja	9.07	9.07	9.07
1º Planta	11.40	11.40	11.40

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.2.2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Recepción - Planta 0)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 2 (Despacho Nº3 - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXSQ140P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 18 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 261 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 249 W, presión sonora a velocidad baja 35 dBA, caudal de aire a velocidad alta 46 m³/min, de 300x1400x700 mm, peso 52 kg, con ventilador de tres velocidades con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 50 a 140 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ200MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 132 a 221 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.2.2.3.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta Baja	THM-C1
1º Planta	THM-C1

1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación Control directo	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6		El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.2.4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

1. El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
2. No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
3. No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
4. No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXSQ140P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 18 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 261 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 249 W, presión sonora a velocidad baja 35 dBA, caudal de aire a velocidad alta 46 m³/min, de 300x1400x700 mm, peso 52 kg, con ventilador de tres velocidades con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 50 a 140 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ200MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 132 a 221 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

Sistemas de caudal de refrigerante variable

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV-IV Classic (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ8T "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER = 4,3, SEER = 7,53, ESEER = 6,37, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), COP = 4,54, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 17 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, 1685x930x765 mm, peso 261 kg, presión sonora 58 dBA, presión estática del aire 78 Pa, caudal de aire 162 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand)
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ200MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 132 a 221 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

Equipos	Referencia
Tipo 3	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXSQ140P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 18 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 261 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 249 W, presión sonora a velocidad baja 35 dBA, caudal de aire a velocidad alta 46 m³/min, de 300x1400x700 mm, peso 52 kg, con ventilador de tres velocidades con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 50 a 140 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

1.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

02.01.03. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V \leq 0.11$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Despacho	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50
Vestíbulo de entrada	24	21	50

2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Calidad del aire interior	
	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
	Almacén / Archivo	
	Aseo de planta	
	Cuarto técnico	
Despacho	IDA 2	No
	Escaleras	
	Otros	
Sala de reuniones	IDA 2	No
Vestíbulo de entrada	IDA 2	No
	Zona de circulación	

2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Despacho	AE 1
Sala de reuniones	AE 1
Vestíbulo de entrada	AE 1

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

02.01.04. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: Planta Baja													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Recepción	Planta baja	4432.08	2049.86	2621.86	6676.40	7248.40	463.82	-61.90	940.12	88.27	6614.49	8188.52	8188.52
Entrada	Planta baja	426.86	114.53	166.53	557.63	609.63	19.56	23.54	70.38	173.79	581.16	588.84	680.01
Total							483.4	Carga total simultánea				8777.4	

Conjunto: 1º Planta													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Despacho Nº1	Planta 1	608.01	480.49	584.49	1121.16	1225.16	68.89	84.34	265.53	108.19	1205.50	1490.69	1490.69
Despacho Nº2	Planta 1	448.99	383.71	487.71	857.69	961.69	50.73	62.10	195.51	114.06	919.79	1157.20	1157.20
Despacho Nº3	Planta 1	1009.34	641.77	797.77	1700.64	1856.64	90.50	135.92	375.01	123.30	1836.56	2156.56	2231.65
Despacho Nº4	Planta 1	489.25	384.39	488.39	899.85	1003.85	53.98	55.81	194.55	111.00	955.66	1193.72	1198.40
Sala de Juntas	Planta 1	574.44	796.84	1036.84	1412.41	1652.41	331.35	441.60	1375.29	205.59	1854.01	2998.24	3027.70
Total							595.4	Carga total simultánea				8996.4	

Calefacción

Conjunto: Planta Baja							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Recepción	Planta baja	5227.95	463.82	2144.79	79.48	7372.74	7372.74
Entrada	Planta baja	331.86	19.56	90.47	107.93	422.32	422.32
Total			483.4	Carga total simultánea		7795.1	

Conjunto: 1º Planta							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Despacho Nº1	Planta 1	1668.48	68.89	318.57	144.21	1987.06	1987.06
Despacho Nº2	Planta 1	1132.28	50.73	234.57	134.73	1366.85	1366.85
Despacho Nº3	Planta 1	1695.31	90.50	418.47	116.79	2113.78	2113.78
Despacho Nº4	Planta 1	1001.44	53.98	249.61	115.88	1251.06	1251.06
Sala de Juntas	Planta 1	1549.79	331.35	1532.22	209.28	3082.00	3082.00
Total			595.4	Carga total simultánea		9800.7	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta Baja	9.86	10.17	10.21	8.47	7.37	6.36	7.35	8.72	9.81	10.19	10.21	9.83
1º Planta	7.12	7.74	8.59	8.80	9.19	9.48	10.46	10.45	10.08	9.48	7.75	7.12

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta Baja	9.07	9.07	9.07
1º Planta	11.40	11.40	11.40

2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Recepción - Planta 0)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 2 (Despacho Nº3 - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXSQ140P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 18 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 261 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 249 W, presión sonora a velocidad baja 35 dBA, caudal de aire a velocidad alta 46 m³/min, de 300x1400x700 mm, peso 52 kg, con ventilador de tres velocidades con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 50 a 140 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ200MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 132 a 221 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

2.3.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta Baja	THM-C1
1º Planta	THM-C1

3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación Control directo	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6		El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

6.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

1. El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
2. No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
3. No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
4. No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

7.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXSQ140P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 18 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 261 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 249 W, presión sonora a velocidad baja 35 dBA, caudal de aire a velocidad alta 46 m³/min, de 300x1400x700 mm, peso 52 kg, con ventilador de tres velocidades con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 50 a 140 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ200MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 132 a 221 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

Sistemas de caudal de refrigerante variable

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV-IV Classic (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ8T "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER = 4,3, SEER = 7,53, ESEER = 6,37, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), COP = 4,54, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 17 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, 1685x930x765 mm, peso 261 kg, presión sonora 58 dBA, presión estática del aire 78 Pa, caudal de aire 162 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand)
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ200MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 132 a 221 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62

Equipos	Referencia
Tipo 3	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXSQ140P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 18 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 261 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 249 W, presión sonora a velocidad baja 35 dBA, caudal de aire a velocidad alta 46 m³/min, de 300x1400x700 mm, peso 52 kg, con ventilador de tres velocidades con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 50 a 140 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65

02.01.05. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos										
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c. a.)	ΔP (mm.c. a.)	D (mm.c. a.)	
Inicio	Final									
A24-Planta baja	A26-Planta baja	2760.0	400x400	5.1	437.3	5.61	0.31	0.66	0.14	
A24-Planta baja	N1-Planta baja	2760.0	400x400	5.1	437.3	0.74		0.70		
N1-Planta baja	N2-Planta baja	2760.0	400x400	5.1	437.3	3.02		0.89		
A29-Planta baja	A29-Planta baja	552.0	300x250	2.2	299.1	0.04	1.25	4.17		
A30-Planta baja	A30-Planta baja	552.0	300x250	2.2	299.1	0.04	1.25	4.32	0.16	
A30-Planta baja	A29-Planta baja	552.0	300x250	2.2	299.1	4.56		2.86		
A31-Planta baja	A31-Planta baja	552.0	300x250	2.2	299.1	0.04	1.25	4.16		
A31-Planta baja	A30-Planta baja	1104.0	300x250	4.4	299.1	3.45		2.69		
A32-Planta baja	A32-Planta baja	552.0	300x250	2.2	299.1	0.04	1.25	3.93	0.38	
A32-Planta baja	N3-Planta baja	1656.0	400x250	5.0	343.3	3.94		2.42		
A32-Planta baja	N2-Planta baja	2208.0	500x250	5.4	380.8	2.53		2.14		
A33-Planta baja	A33-Planta baja	552.0	300x250	2.2	299.1	0.04	1.25	2.56		
N2-Planta baja	A33-Planta baja	552.0	300x250	2.2	299.1	2.28		1.24	1.76	
N3-Planta baja	A31-Planta baja	1656.0	400x250	5.0	343.3	0.53		2.46		
A28-Planta 1	N2-Planta 1	3480.0	500x400	5.2	488.1	0.61		1.17		
N3-Planta 1	N7-Planta 1	1392.0	400x250	4.2	343.3	2.48		0.44		
N3-Planta 1	A28-Planta 1	3480.0	500x400	5.2	488.1	1.00		0.06	0.44	
N3-Planta 1	N10-Planta 1	2088.0	500x250	5.1	380.8	1.21		0.44		
N5-Planta 1	A30-Planta 1	696.0	250x250	3.3	273.3	1.02	0.02	1.13		
N4-Planta 1	N12-Planta 1	699.1	250x250	3.3	273.3	1.80		1.91		
N4-Planta 1	A34-Planta 1	296.5	200x200	2.2	218.6	0.81	2.59	4.79	1.72	
N7-Planta 1	N5-Planta 1	696.0	250x250	3.3	273.3	4.68		0.86	0.42	
N7-Planta 1	A33-Planta 1	696.0	250x250	3.3	273.3	0.54	0.02	0.71		
N8-Planta 1	A38-Planta 1	315.5	200x200	2.3	218.6	0.81	2.93	5.06		1.45

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c. a.)	ΔP (mm.c. a.)	D (mm.c. a.)
Inicio	Final								
N8-Planta 1	N9-Planta 1	1936.5	400x300	4.8	377.7	2.31		2.06	
N11-Planta 1	A37-Planta 1	696.0	250x250	3.3	273.3	3.86	0.02	1.10	0.03
N11-Planta 1	A36-Planta 1	696.0	250x250	3.3	273.3	0.54	0.02	0.64	0.49
N6-Planta 1	N8-Planta 1	2252.0	400x400	4.2	437.3	2.17		1.82	
N6-Planta 1	A43-Planta 1	264.4	200x200	2.0	218.6	0.88	2.06	4.07	2.44
N10-Planta 1	N11-Planta 1	1392.0	400x250	4.2	343.3	3.10		0.37	
N10-Planta 1	A42-Planta 1	696.0	250x250	3.3	273.3	0.91	0.02	0.80	0.33
N9-Planta 1	A39-Planta 1	968.3	400x300	2.4	377.7	4.04	3.88	6.43	0.07
N9-Planta 1	A45-Planta 1	968.3	400x300	2.4	377.7	1.02	3.88	6.51	
N12-Planta 1	A46-Planta 1	264.4	200x200	2.0	218.6	0.81	2.06	4.28	2.23
N12-Planta 1	N2-Planta 1	963.5	300x250	3.8	299.1	0.56		1.84	
N12-Planta 1	N2-Planta 1	963.5	300x250	3.8	299.1	1.31		1.81	
N13-Planta 1	N15-Planta 1	402.6	200x200	3.0	218.6	2.76		2.11	
N13-Planta 1	A29-Planta 1	201.3	200x150	2.0	188.9	2.20	1.19	3.62	2.88
A47-Planta 1	N13-Planta 1	201.3	200x150	2.0	188.9	0.67	1.19	3.32	3.19
N2-Planta 1	N6-Planta 1	2516.5	400x400	4.7	437.3	1.17		1.68	
N2-Planta 1	N6-Planta 1	2516.5	400x400	4.7	437.3	0.97		1.74	
N15-Planta 1	N4-Planta 1	402.6	200x200	3.0	218.6	0.81		1.96	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a .)	ΔP (mm.c.a .)	D (mm.c.a .)
A26-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x300	2760.0	1200.0		43.4	0.31	0.66	0.00
A29-Planta baja: Difusor	398.0		552.0	280.00	1.8	24.7	1.25	4.17	0.14
A30-Planta baja: Difusor	398.0		552.0	280.00	1.8	24.7	1.25	4.32	0.00
A31-Planta baja: Difusor	398.0		552.0	280.00	1.8	24.7	1.25	4.16	0.16
A32-Planta baja: Difusor	398.0		552.0	280.00	1.8	24.7	1.25	3.93	0.38
A33-Planta baja: Difusor	398.0		552.0	280.00	1.8	24.7	1.25	2.56	1.76
A30-Planta 1: Rejilla de toma de aire		400x300	696.0	1200.0		< 20 dB	0.02	1.13	0.00
A34-Planta 1: Rejilla de impulsión con compuerta motorizada									
A33-Planta 1: Rejilla de toma de aire		400x300	696.0	1200.0		< 20 dB	0.02	0.71	0.00
A39-Planta 1: Rejilla de impulsión con compuerta motorizada									
A38-Planta 1: Rejilla de impulsión con compuerta motorizada									
A37-Planta 1: Rejilla de toma de aire		400x300	696.0	1200.0		< 20 dB	0.02	1.10	0.00
A36-Planta 1: Rejilla de toma de aire		400x300	696.0	1200.0		< 20 dB	0.02	0.64	0.00
A43-Planta 1: Rejilla de impulsión con compuerta motorizada									
A42-Planta 1: Rejilla de toma de aire		400x300	696.0	1200.0		< 20 dB	0.02	0.80	0.00
A45-Planta 1: Rejilla de impulsión con compuerta motorizada									
A46-Planta 1: Rejilla de impulsión con compuerta motorizada									
A47-Planta 1: Rejilla de impulsión con compuerta motorizada									
A29-Planta 1: Rejilla de impulsión con compuerta motorizada									

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (mm.c.a .)	ΔP (mm.c.a .)	D (mm.c.a .)
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

02.01.06. CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN ISO 13789

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$$

donde:

H_{iu} coeficiente de pérdida del espacio calefactado hacia el espacio no calefactado

H_{ue} coeficiente de pérdida del espacio no calefactado al exterior

H_{iu} , H_{ue} incluyen las pérdidas por transmisión y por renovación de aire

$$H_{iu} = L_{iu} + H_{V,iu}$$

$$H_{ue} = L_{ue} + H_{V,ue}$$

Siendo:

$$L_{iu} = L_{Diu} + L_{siu}$$

$$L_{ue} = L_{Due} + L_{sue}$$

donde:

$$L_D = \sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \psi_k$$

Siendo:

A_i área del elemento 'i' del edificio (m²)

U_i coeficiente de transmisión térmica del elemento 'i' del edificio

l_k longitud del puente térmico lineal 'k' (m)

ψ_k coeficiente de transmisión térmica lineal del puente térmico 'k'

L_s coeficiente de pérdida por el suelo en régimen estacionario, calculado según la norma EN ISO 13370 (kcal/(h °C))

$$H_{V,iu} = \rho c \dot{V}_{iu}$$

$$H_{V,ue} = \rho c \dot{V}_{ue}$$

donde:

ρ densidad del aire (kg/m³)

c capacidad calorífica específica del aire (cal/kg·°C)

ρc valor convencional para la capacidad calorífica del aire (286.615 cal/m³·°C)

V_{ue} consumo de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (l/s)

V_{iu} consumo de aire entre el espacio calefactado y el no calefactado (l/s)

Siendo:

$$\dot{V}_{iu} = 0$$

$$\dot{V}_{ue} = V_u n_{ue}$$

donde:

V_u volumen de aire en el espacio no calefactado (m³)

n_{ue} tasa de renovación de aire convencional entre el espacio no calefactado y el exterior (h⁻¹)

Resumen de recintos no calefactados

Recinto	Factor de reducción
Cuarto de Control	0.10
Almacén Nº1	0.85
Almacén Nº2	0.86
Archivo	0.26

Recinto: Cuarto de Control

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de una hoja, con revestimiento	12.79	2.26	28.95
Puerta de paso interior, de madera	1.67	1.41	2.36
TOTAL			36.41

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado reticular	2.93	2.44	7.13
TOTAL			8.30

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Fachada en esquina vertical saliente (C4B)	2.70	0.10	0.28
Encuentro saliente de fachada con suelo exterior	1.88	0.37	0.69
Fachada en esquina vertical entrante (C8B)	2.70	-0.31	-0.84
TOTAL			0.16

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C))

38.58

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado sanitario	2.93	0.71	2.07
TOTAL			2.40

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})
(kcal/(h °C))

2.07

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$

0.00

+

L_{iu}

38.58

=

Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))

38.58

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 7.91 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)

2.27

+

L_{ue}

2.07

=

Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))

4.33

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.10$$

Recinto: Almacén N°1

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de una hoja, con revestimiento	46.87	2.26	106.06
TOTAL			123.35

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Fachada en esquina vertical saliente (C4B)	2.70	0.10	0.28
Forjado entre pisos (F4B)	17.20	0.15	2.51
TOTAL			3.25

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C))

108.85

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	164.92	0.52	85.40
TOTAL			99.31

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Fachada en esquina vertical saliente	2.70	0.13	0.35
TOTAL			0.41

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C))

85.74

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	108.85
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))	108.85

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 1882.01 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	539.41
	+
L_{ue}	85.74
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))	625.16

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.85$

Recinto: Almacén N°2

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de una hoja, con revestimiento	41.47	2.26	93.84
		TOTAL	109.14

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m·°C))	$\Psi \cdot l$ (kcal/(h °C))
Forjado entre pisos (F4B)	14.99	0.15	2.19
Fachada en esquina vertical saliente (C4B)	5.40	0.10	0.56
Encuentro saliente de fachada con suelo exterior	1.88	0.37	0.69
		TOTAL	4.00

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C))

97.29

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	76.57	0.52	39.65
TOTAL			46.11

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m·°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Fachada en esquina vertical saliente	2.70	0.13	0.35
TOTAL			0.41

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C))

40.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$

0.00

+

L_{iu}

97.29

=

Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))

97.29

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 1886.89 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)

540.81

+

L_{ue}

40.00

=

Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))

580.81

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.86$$

Recinto: Archivo

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de una hoja, con revestimiento	21.71	2.26	49.12
Puerta de paso interior, de madera	1.67	1.41	2.36
TOTAL			59.87

Cubiertas interiores (techos sobre espacios no calefactados)	Área (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado reticular	5.02	2.44	12.22
TOTAL			14.21

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (kcal/(h °C))

63.69

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	3.30	0.52	1.71
TOTAL			1.98

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Forjado reticular	5.02	2.93	14.72
TOTAL			17.12

Huecos del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	U·A (kcal/(h °C))
Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4	0.50	2.84	1.42
TOTAL			1.65

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Ψ (kcal/(h m°C))	Ψ·l (kcal/(h °C))
Fachada en esquina vertical saliente	5.40	0.13	0.70
Encuentro de fachada con cubierta	1.41	0.37	0.52
TOTAL			1.41

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (kcal/(h °C))

19.06

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{V,iu}$

0.00

+

L_{iu}

63.69

=

Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (kcal/(h °C))

63.69

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{V,ue}$ ($V_u = 13.54 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)

3.88

+

L_{ue}

19.06

=

Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (kcal/(h °C))

22.94

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.26$$

3.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

3.1.- Refrigeración

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Recepción (Vestíbulo de entrada)		Planta Baja						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.3 °C				
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 1 de Marzo							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	27.2	0.52	215	Claro	20.0		-55.72
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
4	S	14.4	2.84	0.88	346.1			4977.55
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	77.0		2.26	260	21.7			-403.07
Forjado	88.4		1.74	384	23.4			-86.68
Total estructural							4432.08	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Empleado de oficina	11	52.00		56.12			572.00	617.32
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1113.17		1.08					1033.72
Instalaciones y otras cargas								398.81
Cargas interiores							572.00	2049.86
Cargas interiores totales								2621.86
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	194.46
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92							Cargas internas totales	572.00 6676.40
Potencia térmica interna total								7248.40
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
463.8							1002.03	-61.90
Cargas de ventilación							1002.03	-61.90
Potencia térmica de ventilación total								940.12
Potencia térmica							1574.03	6614.49
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 92.8 m² 88.3 kcal/(h·m²)							POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 8188.5 kcal/h	

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Entrada (Vestíbulo de entrada)		Planta Baja								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.0 °C					
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 15 de Septiembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	SO	3.7	0.52	215	Claro	22.9				
Fachada	S	3.1	0.52	215	Claro	24.9				
Fachada	SE	3.7	0.52	215	Claro	25.8		-2.07		
									1.43	
									3.54	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	SO	1.0	2.84	0.88	358.6					
1	SE	1.0	2.84	0.88	53.0					
									358.50	
									52.94	
Puertas exteriores										
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Teq. (°C)					
1	Opaca	S	1.8	0.51	35.2			10.36		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Forjado	3.9	1.74	384	24.3			2.14			
Total estructural									426.86	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Empleado de oficina	1	52.00	56.12			52.00	56.12			
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	46.95	1.03			41.58					
Instalaciones y otras cargas									16.82	
Cargas interiores								52.00	114.53	
Cargas interiores totales									166.53	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	16.24	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91								Cargas internas totales	52.00	557.63
								Potencia térmica interna total		609.63
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
19.6								46.84	23.54	
Cargas de ventilación								46.84	23.54	
Potencia térmica de ventilación total									70.38	
Potencia térmica								98.84	581.16	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 3.9 m²								173.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 680.0 kcal/h	

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Despacho N°1 (Despacho)		1º Planta							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.3 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.3 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	6.5	0.52	215	Claro	25.9			6.27
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	S	1.5	2.84	0.88	31.0				46.58
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Tejado	13.8	2.37	384	Intermedio	38.0				457.17
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	31.5	2.26	260	24.9					61.39
Forjado	13.8	2.44	384	24.9					31.48
Hueco interior	1.7	1.41		26.2					5.12
Total estructural									608.01
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Empleado de oficina	2	52.00	56.73					104.00	113.46
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	192.90	1.07							177.47
Instalaciones y otras cargas									
									189.56
Cargas interiores								104.00	480.49
Cargas interiores totales									584.49
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	32.66
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92								Cargas internas totales	104.00 1121.16
								Potencia térmica interna total	1225.16
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
68.9								181.19	84.34
Cargas de ventilación								181.19	84.34
Potencia térmica de ventilación total									265.53
Potencia térmica								285.19	1205.50
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m²								108.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1490.7 kcal/h

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Despacho Nº2 (Despacho)		1º Planta						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.3 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.3 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	6.4	0.52	215	Claro	25.8		6.04
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	1.5	2.84	0.88	31.0			46.34
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	10.1	2.37	384	Intermedio	38.0			336.64
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	16.3	2.26	260	24.9				31.67
Forjado	10.1	2.44	384	24.9				23.18
Hueco interior	1.7	1.41		26.2				5.12
Total estructural								448.99
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	2	52.00	56.73				104.00	113.46
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	142.04	1.07						130.68
Instalaciones y otras cargas								139.58
Cargas interiores							104.00	383.71
Cargas interiores totales								487.71
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	24.98
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89							Cargas internas totales	104.00 857.69
Potencia térmica interna total								961.69
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
50.7							133.42	62.10
Cargas de ventilación							133.42	62.10
Potencia térmica de ventilación total								195.51
Potencia térmica							237.42	919.79
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.1 m²			114.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			1157.2 kcal/h

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Despacho N°3 (Despacho)		1º Planta								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	3.3	0.52	215	Claro	25.2			2.07	
Fachada	SE	4.4	0.52	215	Claro	26.4			5.39	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	SO	1.0	2.84	0.88	324.6				324.48	
1	S	1.6	2.84	0.88	107.9				174.82	
1	SE	1.0	2.84	0.88	48.1				48.13	
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Tejado	18.1	2.37	384	Intermedio	33.9				422.33	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	10.5	2.26	260	24.2					4.01	
Forjado	17.6	2.44	384	24.5					21.82	
Hueco interior	1.7	1.41		26.7					6.29	
Total estructural									1009.34	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Empleado de oficina	3	52.00	56.12					156.00	168.36	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	253.39	1.03							224.41	
Instalaciones y otras cargas									249.00	
Cargas interiores								156.00	641.77	
Cargas interiores totales									797.77	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	49.53	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92								Cargas internas totales	156.00	1700.64
Potencia térmica interna total									1856.64	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
90.5								239.09	135.92	
Cargas de ventilación								239.09	135.92	
Potencia térmica de ventilación total									375.01	
Potencia térmica								395.09	1836.56	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.1 m²								123.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2231.6 kcal/h	

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Despacho Nº4 (Despacho)		1º Planta					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 27.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.0 °C				
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	1.5	2.84	0.88	240.6		360.82
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Tejado	10.8	2.37	384	Intermedio	29.1		131.03
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	7.1	2.26	260	23.3			-11.89
Forjado	10.8	2.44	384	24.2			4.97
Hueco interior	1.7	1.41		25.8			4.33
Total estructural						489.25	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Empleado de oficina	2	52.00	54.90			104.00	109.80
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	151.14	0.97					126.06
Instalaciones y otras cargas							148.53
Cargas interiores						104.00	384.39
Cargas interiores totales							488.39
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	26.21
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90						Cargas internas totales	104.00 899.85
Potencia térmica interna total							1003.85
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
54.0						138.74	55.81
Cargas de ventilación						138.74	55.81
Potencia térmica de ventilación total							194.55
Potencia térmica						242.74	955.66
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.8 m²			111.0 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1198.4 kcal/h		

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Sala de Juntas (Sala de reuniones)		1º Planta								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.7 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.6 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)		
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	9.6	0.52	215	Claro	25.0				
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
2	S	2.0	2.84	0.88	31.9					
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Tejado	14.7	2.37	384	Intermedio	36.9					
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	19.5	2.26	260	24.5						
Forjado	14.7	2.44	384	24.7						
Hueco interior	1.7	1.41	26.4							
Total estructural								574.44		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	8	30.00	53.94							
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	250.35	1.05								
Instalaciones y otras cargas									139.29	
Cargas interiores								240.00	796.84	
Cargas interiores totales									1036.84	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	41.14	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85								Cargas internas totales	240.00	1412.41
Potencia térmica interna total									1652.41	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
331.3										
Cargas de ventilación								933.69	441.60	
Potencia térmica de ventilación total									1375.29	
Potencia térmica								1173.69	1854.01	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.7 m²								205.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3027.7 kcal/h	

3.2.- Calefacción

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Recepción (Vestíbulo de entrada)		Planta Baja				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						230.94
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	27.2	0.52	215	Claro	
Ventanas exteriores						669.28
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
4	S	14.4	2.84			
Forjados inferiores						863.78
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	92.8	0.71	372			
Cerramientos interiores						1429.22
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	77.0	2.26	260			
Forjado	88.4	2.44	384			
Hueco interior	1.7	1.41				
Total estructural						4979.00
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						248.95
Cargas internas totales						5227.95
Ventilación						2144.79
Caudal de ventilación total (m³/h)						
463.8						
Potencia térmica de ventilación total						2144.79
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 92.8 m²			79.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		7372.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Entrada (Vestíbulo de entrada)		Planta Baja				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						31.69 26.00 33.31
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	3.7	0.52	215	Claro	
Fachada	S	3.1	0.52	215	Claro	
Fachada	SE	3.7	0.52	215	Claro	
Ventanas exteriores						46.53 48.80
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	SO	1.0	2.84			
1	SE	1.0	2.84			
Puertas exteriores						15.16
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))		
1	Opaca	S	1.8	0.51		
Forjados inferiores						36.43
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	3.9	0.71	372			
Cerramientos interiores						78.15
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado	3.9	2.44	384			
Total estructural					316.05	
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	
					15.80	
Cargas internas totales					331.86	
Ventilación						90.47
Caudal de ventilación total (m³/h)						
19.6						
Potencia térmica de ventilación total					90.47	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 3.9 m²			107.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		422.3 kcal/h

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho Nº1 (Despacho) 1º Planta						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						54.89
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	6.5	0.52	215	Claro	
Ventanas exteriores						69.84
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	1.5	2.84			
Cubiertas						663.18
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	13.8	2.93	384	Intermedio		
Cerramientos interiores						584.69 197.07 19.36
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.5	2.26	260			
Forjado	13.8	1.74	384			
Hueco interior	1.7	1.41				
Total estructural						1589.03
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 79.45
Cargas internas totales						1668.48
Ventilación						318.57
Caudal de ventilación total (m³/h)						
68.9						
Potencia térmica de ventilación total						318.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m²			144.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1987.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho Nº2 (Despacho) 1º Planta						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						54.46
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	6.4	0.52	215	Claro	
Ventanas exteriores						69.49
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	1.5	2.84			
Cubiertas						488.33
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	10.1	2.93	384	Intermedio		
Cerramientos interiores						301.61
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	16.3	2.26	260			
Forjado	10.1	1.74	384			
Hueco interior	1.7	1.41				
Total estructural						1078.36
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 53.92
Cargas internas totales						1132.28
Ventilación						234.57
Caudal de ventilación total (m³/h)						
50.7						
Potencia térmica de ventilación total						234.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.1 m²			134.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1366.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho Nº3 (Despacho) 1º Planta						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						30.25 37.04 38.92
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	3.6	0.52	215	Claro	
Fachada	SO	4.4	0.52	215	Claro	
Fachada	SE	4.4	0.52	215	Claro	
Ventanas exteriores						46.52 75.37 48.88
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	SO	1.0	2.84			
1	S	1.6	2.84			
1	SE	1.0	2.84			
Cubiertas						871.11
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	18.1	2.93	384	Intermedio		
Cerramientos interiores						195.49 251.64 19.36
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	10.5	2.26	260			
Forjado	17.6	1.74	384			
Hueco interior	1.7	1.41				
Total estructural						1614.58
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 80.73
Cargas internas totales						1695.31
Ventilación						418.47
Caudal de ventilación total (m³/h)						
90.5						
Potencia térmica de ventilación total						418.47
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.1 m²			116.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2113.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho Nº4 (Despacho) 1º Planta						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						58.58
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	6.9	0.52	215	Claro	
Ventanas exteriores						69.79
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	1.5	2.84			
Cubiertas						519.60
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	10.8	2.93	384	Intermedio		
Cerramientos interiores						132.03 154.40 19.36
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	7.1	2.26	260			
Forjado	10.8	1.74	384			
Hueco interior	1.7	1.41				
Total estructural						953.75
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 47.69
Cargas internas totales						1001.44
Ventilación						249.61
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						
Potencia térmica de ventilación total						249.61
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.8 m²			115.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1251.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de Juntas (Sala de reuniones) 1º Planta						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						81.40
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.6	0.52	215	Claro	
Ventanas exteriores						93.12
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
2	S	2.0	2.84			
Cubiertas						708.80
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	14.7	2.93	384	Intermedio		
Cerramientos interiores						362.68
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	19.5	2.26	260			210.63
Forjado	14.7	1.74	384			19.36
Hueco interior	1.7	1.41				
Total estructural						1475.99
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 73.80
Cargas internas totales						1549.79
Ventilación						1532.22
Caudal de ventilación total (m³/h)						
331.3						
Potencia térmica de ventilación total						1532.22
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.7 m²			209.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3082.0 kcal/h

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Planta Baja													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructur al (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)
Recepció n	Planta baja	4432.08	2049.86	2621.86	6676.40	7248.40	463.82	-61.90	940.12	88.27	6614.49	8188.52	8188.52
Entrada	Planta baja	426.86	114.53	166.53	557.63	609.63	19.56	23.54	70.38	173.79	581.16	588.84	680.01
Total							483.4	Carga total simultánea				8777.4	

Conjunto: 1º Planta													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructur al (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)
Despacho Nº1	Planta 1	608.01	480.49	584.49	1121.16	1225.16	68.89	84.34	265.53	108.19	1205.50	1490.69	1490.69
Despacho Nº2	Planta 1	448.99	383.71	487.71	857.69	961.69	50.73	62.10	195.51	114.06	919.79	1157.20	1157.20
Despacho Nº3	Planta 1	1009.34	641.77	797.77	1700.64	1856.64	90.50	135.92	375.01	123.30	1836.56	2156.56	2231.65
Despacho Nº4	Planta 1	489.25	384.39	488.39	899.85	1003.85	53.98	55.81	194.55	111.00	955.66	1193.72	1198.40
Sala de Juntas	Planta 1	574.44	796.84	1036.84	1412.41	1652.41	331.35	441.60	1375.29	205.59	1854.01	2998.24	3027.70
Total							595.4	Carga total simultánea				8996.4	

Calefacción

Conjunto: Planta Baja							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)
Recepció n	Planta baja	5227.95	463.82	2144.79	79.48	7372.74	7372.74
Entrada	Planta baja	331.86	19.56	90.47	107.93	422.32	422.32
Total			483.4	Carga total simultánea		7795.1	

Conjunto: 1º Planta							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)
Despacho Nº1	Planta 1	1668.48	68.89	318.57	144.21	1987.06	1987.06
Despacho Nº2	Planta 1	1132.28	50.73	234.57	134.73	1366.85	1366.85
Despacho Nº3	Planta 1	1695.31	90.50	418.47	116.79	2113.78	2113.78
Despacho Nº4	Planta 1	1001.44	53.98	249.61	115.88	1251.06	1251.06
Sala de Juntas	Planta 1	1549.79	331.35	1532.22	209.28	3082.00	3082.00

Conjunto: 1º Planta							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Cauda l (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxim a (kcal/h)
Total			595.4	Carga total simultánea		9800.7	

5.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Planta Baja	90.8	8777.4
1º Planta	89.2	8996.4

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
Planta Baja	80.7	7795.1
1º Planta	97.2	9800.7

02.02. INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD**02.02.01. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR****1.1. Bases de cálculo****1.1.1. Caudales de ventilación exigidos**

El caudal de ventilación mínimo para los distintos tipos de local se obtiene considerando los criterios de ocupación del apartado 2 y aplicando la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)		
		Por ocupante	Por superficie útil (m ²)	En función de otros parámetros
Locales	Aparcamientos y garajes			120 por plaza (2)

1.1.2.- Redes de conductos en garaje

El número de redes de conductos de extracción se obtiene, en función del número de plazas del aparcamiento, aplicando la tabla 3.1 (CTE DB HS 3).

P ≤ 15	1
15 < P ≤ 80	2
80	1 + parte entera de P/40

1.1.3.- Conductos de extracción**1.1.3.1.- Conductos de extracción para ventilación mecánica**

La sección nominal mínima de cada tramo de un conducto contiguo a un local habitable, se obtiene aplicando la fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot q_{vt}$$

'q_{vt}' es el caudal de aire en el tramo del conducto (l/s), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;

De esta manera se consigue que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no sea superior a 30 dBA.

La sección nominal mínima de los conductos dispuestos en cubierta se obtiene mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot q_{vt}$$

1.1.4.- Ventiladores mecánicos

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Las pérdidas de presión se obtienen aplicando el método de pérdida de carga constante por unidad de longitud.

Las pérdidas de carga por unidad de longitud se obtienen aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$\frac{h_f}{L} = f \frac{1}{D_e} \frac{v^2}{2g}$$

' h_f/L ' pérdida de carga por unidad de longitud;

' f ' factor de fricción del conducto;

' D_e ' diámetro equivalente del conducto;

' v ' velocidad de circulación del aire en el interior del conducto;

' g ' aceleración de la gravedad;

Los extractores para la ventilación adicional en cocinas se dimensionan de acuerdo con el caudal mínimo necesario, obtenido de la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

02.02.02. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA**1.1. Bases de cálculo****1.1.1. Redes de distribución****1.1.1.1. Condiciones mínimas de suministro**

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q_{\min} AF (l/s)	Q_{\min} A.C.S. (l/s)	P_{\min} (m.c.a.)
Urinario con grifo temporizado	0.15	-	15
Inodoro con fluxómetro	1.25	-	15
Lavabo pequeño	0.05	0.030	10
Abreviaturas utilizadas			
Q_{\min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P_{\min}	Presión mínima
Q_{\min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

1.1.1.2. Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

ε : Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

ϵ_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.

tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.

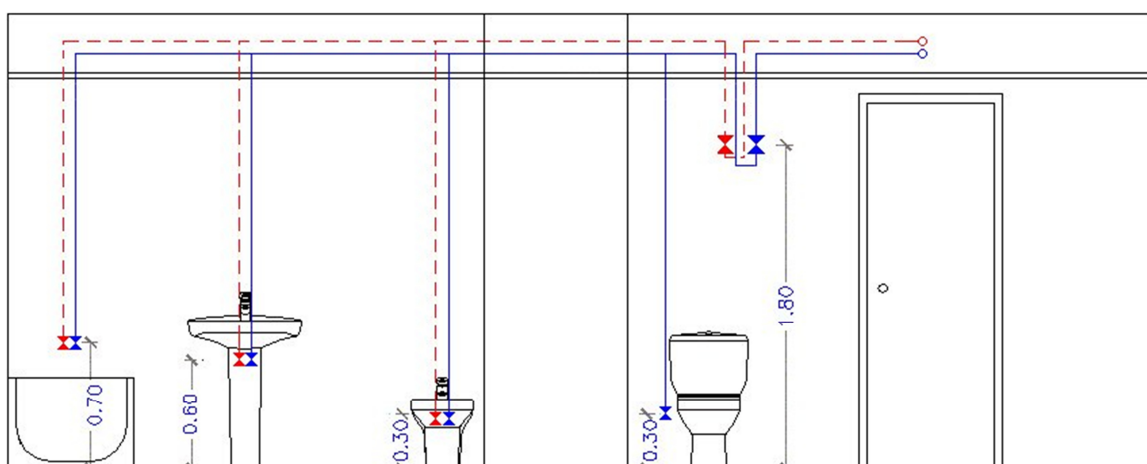
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

1.1.1.3. Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

1.1.2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Urinario con grifo temporizado	---	16
Inodoro con fluxómetro	---	40
Lavabo pequeño	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

1.1.3. Redes de A.C.S.

1.1.3.1. Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

1.1.3.2. Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 ^{1/4}	1100
1 ^{1/2}	1800
2	3300

1.1.3.3. Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

1.1.3.4. Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

1.1.4. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

1.1.4.1. Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

1.2. Dimensionado

1.2.1. Acometidas

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
1-2	1.07	1.28	1.45	0.86	1.25	0.30	36.00	32.00	1.23	0.07	29.50	29.13
Abreviaturas utilizadas												
L_r	Longitud medida sobre planos						D_{int}	Diámetro interior				
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)						D_{com}	Diámetro comercial				
Q_b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)						P_{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P_{sal}	Presión de salida				

1.2.2. Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
2-3	4.44	5.33	1.45	0.86	1.25	-0.30	36.00	32.00	1.23	0.27	25.13	24.66
Abreviaturas utilizadas												
L_r	Longitud medida sobre planos						D_{int}	Diámetro interior				
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)						D_{com}	Diámetro comercial				
Q_b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)						P_{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P_{sal}	Presión de salida				

1.2.3. Instalaciones particulares

1.2.3.1. Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	10.39	12.47	1.45	0.86	1.25	5.70	32.60	40.00	1.50	1.01	24.66	16.95
4-5	Instalación interior (F)	0.25	0.30	1.45	0.86	1.25	0.00	32.60	40.00	1.50	0.02	16.95	16.93
5-6	Instalación interior (F)	2.82	3.38	0.10	1.00	0.10	-1.40	16.20	20.00	0.50	0.09	16.93	18.24
6-7	Instalación interior (C)	2.21	2.65	0.10	1.00	0.10	1.40	16.20	20.00	0.50	0.07	17.24	15.27
7-8	Puntal (C)	2.16	2.59	0.06	1.00	0.06	-2.10	12.40	16.00	0.50	0.10	15.27	17.27
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Oficinas (Oficina)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Lv): Lavabo pequeño													

1.2.3.2. Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q_{cal} (l/s)
Oficinas	Calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, caudal 9,8 l/min, potencia 18 kW, alimentación trifásica (400V/50Hz), de 472x236x139 mm.	0.10
Abreviaturas utilizadas		
Q_{cal}	Caudal de cálculo	

1.2.4. Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

02.02.03. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

1. CÁLCULOS

1.1. Bases de cálculo

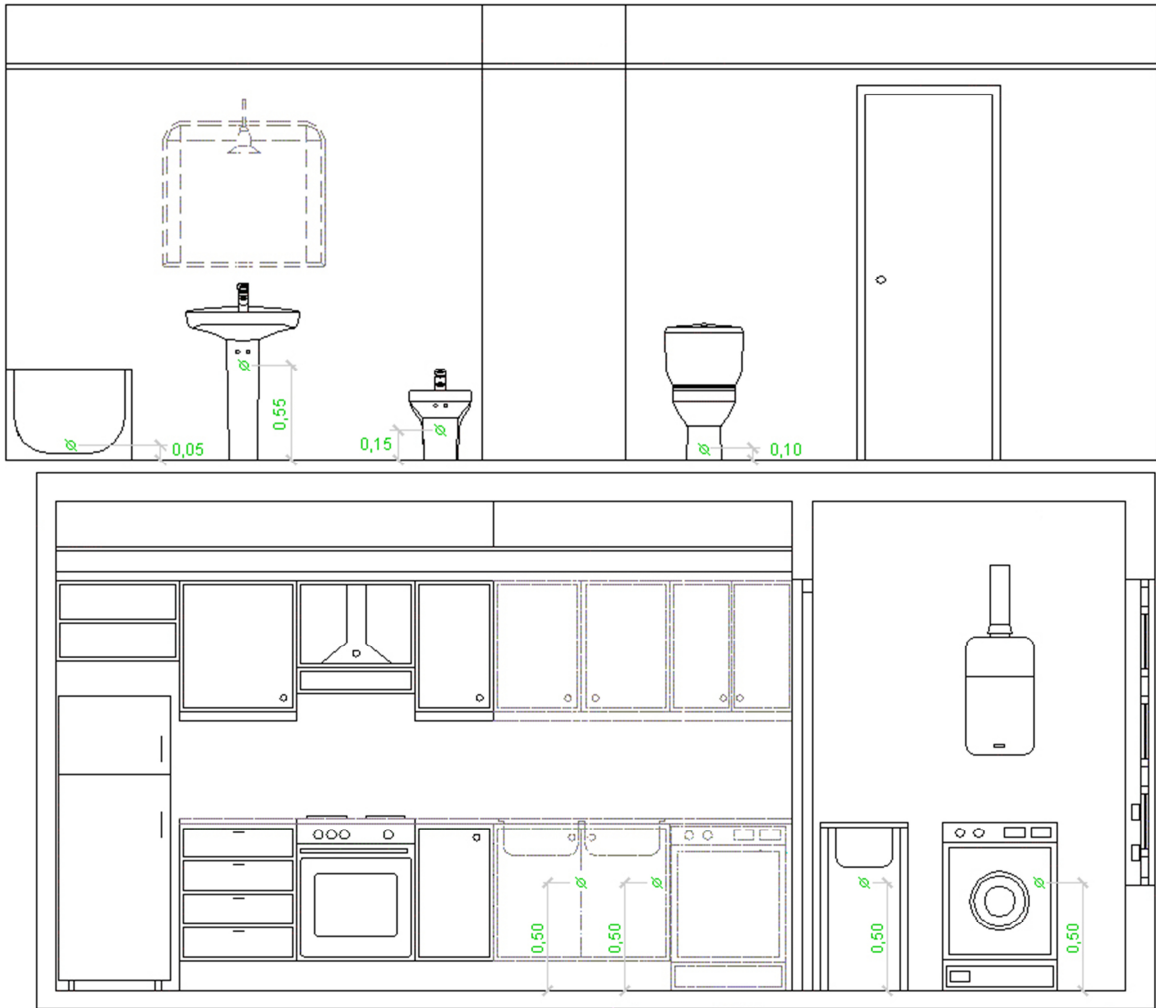
1.1.1. Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

1.1.2. Redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

1.1.3. Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R_h: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

1.2. Dimensionado

1.2.1. Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
7-8	0.11	167.77	6.00	75	2.82	1.00	2.82	19.96	5.31	69	75
8-9	0.82	2.00	4.00	50	1.88	1.00	1.88	-	-	44	50
8-10	0.38	4.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
7-11	0.50	40.03	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
5-6	3.00	16.00	110	7.52	0.71	5.32	0.205	104	110
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos				K	Coeficiente de simultaneidad			
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)			
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial			

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	0.59	2.00	16.00	160	7.52	0.71	5.32	29.00	1.22	152	160
2-3	0.53	2.00	16.00	160	7.52	0.71	5.32	28.58	1.22	154	160
3-4	4.34	2.00	16.00	160	7.52	0.71	5.32	28.58	1.22	154	160
4-5	0.04	565.49	16.00	160	7.52	0.71	5.32	7.25	8.85	154	160
6-7	0.59	2.09	16.00	110	7.52	0.71	5.32	49.91	1.26	104	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
3	0.53	2.00	160	60x60x60 cm	
4	4.34	2.00	160	60x60x50 cm	
7	0.59	2.09	110	50x50x65 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

02.03. INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES (ICT)

1. Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicaciones

1.A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres

La ICT está sustentada por la infraestructura de canalizaciones, dimensionada según el Anexo III del R.D. 346/2011.

1.A.a. Consideraciones sobre el diseño

De acuerdo con la disposición adicional tercera del Real Decreto 346/2011, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, se ha admitido como solución válida el desdoblamiento de la red de distribución en varios ramales de manera que uno de ellos, a través del RITI, pueda distribuir las señales de radiodifusión sonora y televisión en aquellas verticales que no están unidas físicamente al RITS.

La solución adoptada estará compuesta por los siguientes elementos:

Elementos de captación:

Conjunto de elementos encargados de recibir las señales de radiodifusión sonora y televisión procedentes de emisiones terrestres y de satélite. Están compuestos por las antenas, mástiles y demás sistemas de sujeción necesarios, así como todos aquellos elementos activos o pasivos encargados de adecuar las señales para ser entregadas al equipamiento de cabecera.

Su dimensionamiento se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de intensidad de campo de las señales recibidas, la orientación para la recepción de las mismas y el posible rechazo de señales interferentes, así como la mejora de la relación señal/ruido y posibles obstáculos y reflexiones.

Las señales captadas por las distintas antenas de los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres en la instalación, llegan, mediante los correspondientes cables coaxiales, y a través de los pasamuros pertinentes, hasta el equipo de cabecera que está en el interior del RITS.

Equipos de cabecera:

Conjunto de dispositivos encargados de recibir las señales de los diferentes sistemas captadores y adecuarlos para su distribución al usuario en las condiciones de calidad y cantidad deseadas.

Se instalan en el RITS.

Para la amplificación de los canales, la cabecera estará configurada por amplificadores monocanal, con objeto de evitar la intermodulación entre ellos. Las características de ganancia, figura de ruido y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar los niveles de calidad establecidos por el R.D. 346/2011, en las tomas de usuario.

Niveles de calidad garantizados en las tomas de usuario				
	FM-Radio	AM TV	COFDM-TV	COFDM-DAB
Niveles de señal máximo y mínimo (dBμV)	40-70	57-80	47-70	30-70
Respuesta amplitud/frecuencia máxima (en banda de la red) (dB)	16	16	16	16
Valor mínimo de la relación portadora/ruido (dB)	38	43	25	18
Relación de intermodulación mínima (dB)	-	54	10	-

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, donde se especifica:

La salida de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres obtenida después de ser amplificada por los elementos de cabecera, es dividida y mezclada con cada una de las dos señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite. Esta operación de mezcla es realizada por un mezclador-repartidor doble de FI de satélite ubicado junto a la cabecera. De esta forma, el conjunto de cabecera entrega a la red de distribución dos salidas coaxiales 'Terr + SAT1' y 'Terr + SAT2', en las cuales están presentes las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres, y una señal de FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite, diferente en cada una de ellas.

Red:

Es el conjunto de elementos necesarios para asegurar la distribución de las señales desde el equipo de cabecera hasta las tomas de usuario. Esta red se estructura en tres tramos determinados, red de distribución, red de dispersión y red interior, con dos puntos de referencia llamados puntos de acceso al usuario (PAU) y toma de usuario (BAT).

Red de distribución

Es la parte de la red que enlaza el equipo de cabecera con la red de dispersión. Comienza a la salida del dispositivo de mezcla de la cabecera, y finaliza en los elementos que permiten la segregación de las señales a la red de dispersión a través de los derivadores situados en los registros secundarios.

Cada una de las dos salidas coaxiales, 'Terr + SAT1' y 'Terr + SAT2', es repartida entre las diferentes verticales de la canalización principal, de manera que en la red de distribución estén siempre presentes ambas salidas.

En los registros secundarios, las señales de ambos cables coaxiales pasan por los correspondientes derivadores, a partir de los cuales comienza la red de dispersión.

Red de dispersión

Es la parte de la red que enlaza la red de distribución con la red interior de usuario. Comienza a la salida de los derivadores y finaliza en los puntos de acceso a usuario (PAU), a partir de los cuales comienza la red interior de usuario. La red de dispersión está formada por los cables coaxiales, que transportan las señales 'Terr + SAT1' y 'Terr + SAT2', provenientes de los derivadores de planta.

El PAU establece la delimitación de responsabilidades en cuanto al origen, localización y reparación de averías. Se ubica en el interior del domicilio del usuario y le permite seleccionar manualmente una de las dos señales coaxiales 'Terr + SAT1' o 'Terr + SAT2'.

La estructura del conjunto de las redes de distribución y dispersión es así una estructura en árbol-rama.

Para el funcionamiento adecuado de las redes de distribución y dispersión, todas las salidas de derivadores, distribuidores y PAU no utilizadas serán terminadas con cargas resistivas de 75 Ohmios de impedancia.

Red interior de usuario

Es la parte de la red que, enlazando con la red de dispersión en el punto de acceso a usuario, permite la distribución de las señales en el interior de los domicilios o locales de los usuarios, configurándose en estrella desde el punto de acceso al usuario hasta las tomas.

La toma de usuario es el dispositivo que permite la conexión a la red de los equipos de usuario necesarios para acceder a los diferentes servicios.

Tanto la red de distribución, como la de dispersión y la de usuario, permitirán la distribución de señales dentro de la banda de 5 a 2150 MHz en modo transparente, desde la cabecera hasta las BAT de usuario.

1.2.A.b. Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras

A continuación se muestran los canales, procedentes de entidades con título habilitante, que se reciben en el emplazamiento de las antenas.

Televisión digital terrestre (TDT)			
Canal	Programa	Frecuencia (MHz)	Intensidad de campo (dBμV/m)
C29	MAUT	538.00	64.62 (Medida)
C36	MPE5	594.00	65.48 (Medida)
C38	RGE2	610.00	65.71 (Medida)
C42	MPE4	642.00	66.15 (Medida)
C44	MPE3	658.00	66.36 (Medida)
C50	MPE2	706.00	66.98 (Medida)

Televisión digital terrestre (TDT)			
Canal	Programa	Frecuencia (MHz)	Intensidad de campo (dBμV/m)
C55	RGE1	746.00	67.45 (Medida)
C59	MPE1	778.00	67.82 (Medida)
El tipo de modulación es COFDM-TV. La frecuencia es la correspondiente a la media del canal.			

Televisión digital terrestre (TDT)			
Canal	Programa	Frecuencia (MHz)	Intensidad de campo (dBμV/m)
C51	TL	714.00	67.07 (Medida)
El tipo de modulación es COFDM-TV. La frecuencia es la correspondiente a la media del canal.			

Radio analógica			
Banda de frecuencias (MHz)	Frecuencia (MHz)	Modulación	Intensidad de campo (dBμV/m)
87,5-108 (BII)	97,75	FM	70.00
La frecuencia es la correspondiente a la media de la banda.			

Radio digital (DAB)			
Banda de frecuencias (MHz)	Frecuencia (MHz)	Modulación	Intensidad de campo (dBμV/m)
195-223	209	COFDM-Radio	58.00
La frecuencia es la correspondiente a la media de la banda.			

1.2.A.c. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras

El emplazamiento del soporte de las antenas para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres se indica en el documento 'Planos'.

Los soportes para las antenas están constituidos por un mástil de las siguientes características:

Soporte			
Ubicación	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)
Cubierta	3.00	40.00	2.00

Tanto el mástil como todos los elementos captadores quedarán conectados a la toma de tierra más cercana del edificio, siguiendo el camino más corto posible, mediante la utilización de un conductor de cobre aislado de, al menos, 25 mm² de sección.

La ubicación del mástil será tal que haya una distancia mínima de 5 m al obstáculo o mástil más próximo. La distancia mínima a líneas eléctricas será de 1.5 veces la longitud del mástil.

En cada soporte se instalarán las siguientes antenas:

Características de las antenas instaladas		
Banda de frecuencias	Tipo	Ganancia
UHF (470-790 MHz)	Direccional de 45 elementos	17.00 dB
DAB (195-223 MHz)	Direccional de 1 elementos	0.00 dB
BII/FM (87.5-108 MHz)	Omnidireccional (dipolo circular)	0.00 dB

La ubicación en el mástil se realizará guardando una separación mínima de un metro entre cada una de ellas.

La antena para la recepción de las señales de radiodifusión sonora terrestre se situará en la parte superior del mástil, orientada hacia el repetidor, e irá seguida de la antena de FM y la de DAB, con una separación entre ellas de 1 m. No obstante, para la orientación definitiva de las mismas se hará uso de un medidor de campo.

Las antenas de la ICT se conectarán a la cabecera de TV sita en el RITS, mediante cable coaxial de 75 Ohm de impedancia, para instalación en exteriores, cuyas características están citadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto. La entrada de dichos cables al interior del edificio se realizará con los pertinentes pasamuros, independientes para cada uno de los cables.

1.2.A.d. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras

Los elementos de captación deberán soportar una velocidad y un valor de la presión de viento de:

Presión de diseño		
Altura sobre rasante (m)	Velocidad del viento (Km/h)	Presión del viento (N/m ²)
6.00	130.00	800.00

Los valores resultantes de la carga por viento para cada una de las antenas, según los datos proporcionados por los fabricantes, serán los siguientes:

Carga de viento sobre las antenas	
Antena	Carga de viento (N)
Direccional de 45 elementos	17.00
Direccional de 1 elementos	36.50
Omnidireccional (dipolo circular)	27.00

La carga de viento sobre el mástil se calcula mediante la siguiente expresión:

$$F_m = P_v \cdot S_m$$

'F_m' es la carga de viento sobre el mástil.

'P_v' es la presión del viento.

'S_m' es la superficie del mástil existente por encima de la placa de anclaje de vientos.

Carga de viento sobre el mástil	
S _m (m ²)	F _m (N)
0.080	64.00

Para el cálculo del momento se supone que las fuerzas debidas a la presión que el viento ejerce sobre las antenas estarán distribuidas a lo largo de todo el mástil, según la distribución con la que estén posicionadas. La fuerza debida a la presión del viento sobre el propio mástil se calcula en el punto medio de la longitud restante a partir del anclaje de los vientos más altos. Con la superposición de ambas obtenemos el momento resultante ('M,resultante') de las fuerzas de presión en el punto donde se fijan los vientos. Para garantizar la resistencia del mástil, el momento flector máximo admisible ('M,fabricante') deberá ser mayor que el resultante.

M,resultante (N·m)	M,fabricante (N·m)
134.50	275.00

1.2.A.e. Número de tomas

En el interior de las unidades de ocupación se instalarán las tomas de usuario (BAT), que se conectarán mediante la red interior, cuya configuración es en estrella, a los PAU de cada unidad de ocupación.

Planta	PAU	Tipo	Número de tomas
Planta baja	Oficinas	Oficina	5
TOTAL			5

Número total de tomas
5

1.2.A.f.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

Se determina la mejor y la peor toma de la instalación, tomando como dato de partida el nivel de señal de salida a que se ajuste cada uno de los amplificadores monocanales que conforman la cabecera y teniendo en cuenta las atenuaciones que se producen en la instalación a la frecuencia de los canales distribuidos.

Con los datos que se obtienen del cálculo de las atenuaciones en la mejor y peor toma de la instalación en los extremos de la banda, definiremos la respuesta amplitud-frecuencia.

1.2.A.f.1.- Número de repartidores y derivadores, según su ubicación en la red, puntos de acceso al usuario con sus características, y características de los cables utilizados

Se relacionan a continuación los distribuidores, derivadores y PAU de la ICT, y posteriormente las características más relevantes.

Planta	Elemento	Cantidad
Planta 1	Cabecera monocal	1
Planta baja	Derivador de 2 vías	1
Planta baja	Repartidor de 5 salidas	1

Se detallan a continuación las características más relevantes del mezclador-repartidor, derivadores y PAU.

Mezclador y repartidor en cabecera

La salida del conjunto de amplificadores monocal es una señal coaxial única de radiodifusión y televisión terrestre, que es conducida a un repartidor de dos salidas. Cada una de las señales coaxiales así obtenidas es mezclada con una de las dos señales procedentes de los módulos amplificadores de FI (uno por satélite) previstos.

Repartidor en cabecera			
Salidas	Pérdidas por inserción (dB)		Sistema de conexión
	47-790 MHz	950-2150 MHz	
2	4.00	5.00	Conexión en 'F'

Mezclador				
Entradas	Salidas	Pérdidas (dB)		Sistema de conexión
		47-790 MHz	950-2150 MHz	
Terr, SAT1, SAT2	'Terr + SAT1', 'Terr + SAT2'	2	2	Conexión en 'F'

- Número de entradas: 2FI + 1RF
- Número de salidas: 2
- Entrada SAT IN MHz: 950-2150
- Entrada RF IN MHz: 47-790
- Salida OUT (RF+SAT) MHz: 5-2150
- Pérdidas de inserción RF dB: 2
- Pérdidas de inserción FI dB: 2
- Desacoplamiento entre entradas dB: ≥ 25
- Conectores: F

Derivadores

Derivadores en los puntos de distribución					
Tipo	Salidas	Pérdidas por derivación (dB)	Pérdidas por inserción (dB)		Sistema de conexión
			47-790 MHz	950-2150 MHz	
2D-12 dB	2	12.00	2.00	3.00	Conexión en 'F'

Repartidores en PAU

Los puntos de acceso a usuario (PAU) para TV terrestre y por satélite, en el interior de cada unidad de ocupación, disponen de dos entradas y varias salidas. Una de las entradas queda conectada a un repartidor mientras que la otra entrada queda permanentemente conectada a una carga de 75 Ω . El repartidor se dimensionará con un número de salidas igual al número de estancias como mínimo, excluyendo baños y trasteros. La señal que se distribuye en la unidad de ocupación se selecciona manualmente cambiando las conexiones de los cables coaxiales de entrada.

PAU/Repartidor				
Tipo	Tipo	Salidas	Pérdidas por inserción (dB)	
			47-790 MHz	950-2150 MHz
5D	Oficina	5	14.00	17.00

Tomas de usuario

Las tomas separarán las bandas TV/FM y FI mediante filtros de banda. Las características técnicas serán las siguientes:

Tomas de usuario		
Tipo	Pérdidas por inserción (dB)	
	47-790 MHz	950-2150 MHz
Separadora TV/FM-SAT	1.0 dB	1.2 dB

Cables

Atenuación del cable coaxial (dB/m)									
Tipo de cable	55 MHz	100 MHz	450 MHz	862 MHz	1000 MHz	1350 MHz	1500 MHz	1750 MHz	2150 MHz
RG-6	0.04	0.06	0.12	0.17	0.19	0.23	0.24	0.26	0.28

1.2.A.f.2. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda de 15-790 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, de dispersión e interior de usuario)

La atenuación total, en dB, para cada una de las señales entre la salida de cada amplificador de cabecera y la toma de usuario se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$At \text{ (total)} = At \text{ (Z)} + Ai \text{ (mezcla FI)} + At \text{ (cables)} + Ad \text{ (distribuidor)} + Ai \text{ (derivadores anteriores)} + Ad \text{ (derivador)} + Ai \text{ (PAU)} + Ai \text{ (BAT)}$$

'At (total)' es la atenuación total desde la salida de cada amplificador de cabecera hasta cada toma de usuario.

'At (Z)' es la atenuación debida a la multiplexación 'Z' en la cabecera.

'Ai (mezcla FI)' es la atenuación debida a la mezcla de las señales terrestres con las señales de satélite.

'At (cables)' es la atenuación producida por los cables coaxiales entre la cabecera y la toma de usuario.

'Ad (distribuidor)' es la atenuación producida por el distribuidor (en caso de que hayan sido dispuestas varias verticales).

'Ai (derivadores anteriores)' es la atenuación por inserción en los derivadores de las plantas superiores.

'Ad (derivador)' es la atenuación por derivación.

'Ai (PAU)' es la atenuación por inserción en cada salida del PAU.

'Ai (BAT)' es la atenuación por inserción en la conexión a la base de acceso terminal correspondiente.

La anterior fórmula está referida, para cada canal, a la salida del respectivo amplificador monocanal en la cabecera. Si fuese necesario referir las pérdidas a la salida de la cabecera, es decir, una vez han sido mezcladas las señales terrestre y de satélite, se deberá restar a los anteriores valores la atenuación introducida por la mezcla 'Z' en la cabecera (4 dB), y la correspondiente a la mezcla de señales terrestres y de satélite (4 dB para la banda 47-862 MHz).

Cabecera 1, Vertical 1						
Toma	Canal / Frecuencias (MHz)					
	C29 538.00	C36 594.00	C38 610.00	C42 642.00	C44 658.00	C50 706.00
Planta baja, Oficinas, 1	38.72	38.81	38.84	38.89	38.92	39.00
Planta baja, Oficinas, 2	38.43	38.51	38.53	38.58	38.60	38.67
Planta baja, Oficinas, 3	39.66	39.80	39.85	39.93	39.97	40.10
Planta baja, Oficinas, 4	39.91	40.07	40.12	40.21	40.26	40.39
Planta baja, Oficinas, 5	39.52	39.66	39.70	39.78	39.82	39.94

Cabecera 1, Vertical 1					
Toma	Canal / Frecuencias (MHz)				
	C51 714.00	C55 746.00	C59 778.00	FM 97.75	DAB 209.00
Planta baja, Oficinas, 1	39.02	39.07	39.13	37.75	38.01
Planta baja, Oficinas, 2	38.68	38.73	38.77	37.62	37.84
Planta baja, Oficinas, 3	40.12	40.21	40.29	38.16	38.56
Planta baja, Oficinas, 4	40.42	40.51	40.60	38.27	38.71
Planta baja, Oficinas, 5	39.96	40.04	40.12	38.10	38.48

1.2.A.f.3.- Respuesta amplitud/frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias en el mejor y peor caso)

En la red, la respuesta amplitud/frecuencia en canal no superará los siguientes valores:

Servicio/Canal	47-790 MHz	950-2150 MHz
FM-Radio, AM-TV, 64 QAM-TV	± 3 dB en toda la banda ± 0.5 dB en un ancho de banda de 1 MHz	
FM-TV, QPSK-TV	≤ 6 dB	± 4 dB en toda la banda ± 1.5 dB en un ancho de banda de 1 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	± 3 dB en toda la banda	

Los niveles de calidad para señales de AM-TV se indican con el único objetivo de que puedan ser tenidos en cuenta si se desea distribuir con esta modulación alguna señal de distribución no obligatoria en la ICT.

La respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red, dentro de la banda 47-790 MHz se calculará aplicando la relación:

$$A/f \text{ (dB)} = A_{t,\text{máxima}} \text{ (dB)} - A_{t,\text{mínima}} \text{ (dB)}$$

'*A_{t,máxima}*' es la atenuación total máxima en la toma.

'*A_{t,mínima}*' es la atenuación total mínima en la toma.

En el cuadro siguiente se resumen los cálculos para la mejor y peor toma en la instalación.

Vertical	Peor toma	F(<i>A_{t,máxima}</i>) (MHz)	<i>A_{t,máxima}</i> (dB)	F(<i>A_{t,mínima}</i>) (MHz)	<i>A_{t,mínima}</i> (dB)	A/f (dB)
Vertical 1	Planta baja, Oficinas, 4	778.00	40.60	97.75	38.27	2.34

Vertical	Mejor toma	F(<i>A_{t,máxima}</i>) (MHz)	<i>A_{t,máxima}</i> (dB)	F(<i>A_{t,mínima}</i>) (MHz)	<i>A_{t,mínima}</i> (dB)	A/f (dB)
Vertical 1	Planta baja, Oficinas, 2	778.00	38.77	97.75	37.62	1.15

Los valores de amplitud/frecuencia de la red en la banda de 47-790 MHz, cumplen con lo establecido en el apartado 4.4.3 del Anexo I del R.D. 346/2011, ya que son inferiores a 16 dB en ambos casos.

1.2.A.f.4.- Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida)

Se asume que no es necesaria la amplificación intermedia entre la salida de la cabecera y las tomas de usuario.

Se instalará en el recinto RITS una cabecera de televisión compuesta por un alimentador y los siguientes módulos amplificadores sobre un marco soporte.

Tipos de amplificador					
Tipo	Banda de frecuencias (MHz)	Ganancia (dB)	Ruido (dB)	Vo,max (dBμV)	Distancia IMD3 (dB)
UHF TTD	470.00 - 790.00	50.00	9.00	123.00	54.00
FM	87.50 - 108.00	36.00	9.00	117.00	54.00
DAB	195.00 - 223.00	50.00	9.00	117.00	50.00

El sistema de amplificadores de cabecera hace uso de un demultiplexado Z y multiplexado Z a la salida, entregando dos salidas con las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres amplificadas. Las pérdidas estimadas en el proceso de demultiplexado son de 3 dB para cada señal, mientras que las estimadas para el multiplexado se cifran en 4 dB.

La determinación de los valores de señal máxima y mínima que deben proporcionar a su salida cada uno de los módulos amplificadores de la cabecera, se ha calculado teniendo en cuenta los niveles máximo y mínimo en la toma de usuario para cada tipo de señal, y los valores de atenuación en la mejor y la peor toma calculados anteriormente. Los valores máximo y mínimo de señal (niveles de calidad) en la toma de usuario para cada servicio son los establecidos en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011 y son los siguientes:

Nivel FM: 40-70 dBμV

Nivel DAB: 30-70 dBμV

Nivel COFDM-TV: 47-70 dBμV

Atenuaciones máximas y mínimas Cabecera 1					
Canal	Frecuencia (MHz)	Peor toma	Atenuación (dB)	Mejor toma	Atenuación (dB)
C29	538.00	Planta baja, Oficinas, 4	39.91	Planta baja, Oficinas, 2	38.43
C36	594.00	Planta baja, Oficinas, 4	40.07	Planta baja, Oficinas, 2	38.51
C38	610.00	Planta baja, Oficinas, 4	40.12	Planta baja, Oficinas, 2	38.53
C42	642.00	Planta baja, Oficinas, 4	40.21	Planta baja, Oficinas, 2	38.58
C44	658.00	Planta baja, Oficinas, 4	40.26	Planta baja, Oficinas, 2	38.60
C50	706.00	Planta baja, Oficinas, 4	40.39	Planta baja, Oficinas, 2	38.67
C51	714.00	Planta baja, Oficinas, 4	40.42	Planta baja, Oficinas, 2	38.68
C55	746.00	Planta baja, Oficinas, 4	40.51	Planta baja, Oficinas, 2	38.73
C59	778.00	Planta baja, Oficinas, 4	40.60	Planta baja, Oficinas, 2	38.77
FM	97.75	Planta baja, Oficinas, 4	38.27	Planta baja, Oficinas, 2	37.62
DAB	209.00	Planta baja, Oficinas, 4	38.71	Planta baja, Oficinas, 2	37.84

El cálculo de los valores de señal máxima y mínima que deben proporcionar en la salida cada uno de los amplificadores de la cabecera se ha realizado a partir de las siguientes expresiones:

$$S_{\text{max}} (\text{dB}\mu\text{V}) = A_{\text{t,mínima}} (\text{dB}) + \text{STU}_{\text{max}} (\text{dB}\mu\text{V})$$

$$S_{\text{min}} (\text{dB}\mu\text{V}) = A_{\text{t,máxima}} (\text{dB}) + \text{STU}_{\text{min}} (\text{dB}\mu\text{V})$$

'S_{max}' es el nivel de señal máximo a la salida del amplificador de cabecera.

'S_{min}' es el nivel de señal mínimo a la salida del amplificador de cabecera.

'A_{t,mínima}' es la atenuación en la mejor toma (atenuación total mínima).

'A_{t,máxima}' es la atenuación en la peor toma (atenuación total máxima).

'STU_{max}' y 'STU_{min}' son los valores máximo y mínimo admisibles para el nivel de señal en las tomas de usuario, definidos en el apartado 1.2.A.a de la presente memoria.

Partiendo de los valores anteriormente obtenidos de señal en la peor y la mejor toma, se determinan los valores de salida máximos y mínimos que deberán proporcionar a su salida cada uno de los módulos amplificadores de la cabecera y los valores de salida definitivos de los mismos.

Niveles de señal Cabecera 1					
Canal	Frecuencia (MHz)	Nivel de señal en la entrada (dBμV)	Nivel de señal en la salida (dBμV)		
			S _{max}	S _{min}	Valor seleccionado
C29	538.00	69.39	108.43	86.91	93.15
C36	594.00	69.33	108.51	87.07	93.20
C38	610.00	69.31	108.53	87.12	93.21
C42	642.00	69.27	108.58	87.21	93.24
C44	658.00	69.25	108.60	87.26	93.25
C50	706.00	69.20	108.67	87.39	93.30
C51	714.00	69.19	108.68	87.42	93.30
C55	746.00	69.15	108.73	87.51	93.33
C59	778.00	69.12	108.77	87.60	93.36
FM	97.75	58.24	107.62	78.27	81.25
DAB	209.00	39.46	107.84	68.71	71.59

El nivel de señal de salida de los amplificadores de cabecera no deberá superar el nivel máximo de trabajo de 113 dB μ V, de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.3 del Anexo I del Real Decreto 346/2011 para señales en la banda 47-790 MHz.

A efectos de ajuste, medidas y pruebas, deberá tenerse en cuenta el punto de la cabecera donde se realicen las medidas del nivel de señal. Si éstas se realizan a la salida de cada uno de los amplificadores, son válidos los valores que se reflejan en el cuadro anterior. Si las medidas se realizan en cada una de las salidas Z demultiplexadas de la cabecera, deberá descontarse un valor de 4 dB con respecto a los valores anteriores.

Así, la ganancia óptima a la que deberemos ajustar cada uno de los canales queda reflejada en la siguiente tabla:

Ajuste de la ganancia			
Canal	Frecuencia (MHz)	Tipo de amplificador	Ganancia (dB)
C29	538.00	UHF TTD	23.76
C36	594.00	UHF TTD	23.87
C38	610.00	UHF TTD	23.90
C42	642.00	UHF TTD	23.97
C44	658.00	UHF TTD	24.00
C50	706.00	UHF TTD	24.10
C51	714.00	UHF TTD	24.11
C55	746.00	UHF TTD	24.18
C59	778.00	UHF TTD	24.24
FM	97.75	FM	23.02
DAB	209.00	DAB	32.12

Si, una vez realizada la instalación, por el rizado en la respuesta de los elementos de red resultase en alguna toma de usuario un nivel de señal inferior a 47 dB μ V en alguno de los canales de TV digital, se aumentará la ganancia correspondiente hasta obtener los valores mínimos indicados en la tabla anterior.

Si en el transcurso de la instalación apareciesen interferencias entre canales adyacentes, se hará uso de filtros trampa.

1.2.A.f.5.- Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso

Fijados los valores de salida definitivos a los que deberán ajustarse cada uno de los amplificadores, los valores de señal en la mejor y peor toma son los siguientes:

Niveles de señal mínimo y máximo (peor/mejor toma) Cabecera 1					
Canal	Frecuencia (MHz)	Peor toma	Nivel de señal mínimo (dBμV)	Mejor toma	Nivel de señal máximo (dBμV)
C29	538.00	Planta baja, Oficinas, 4	53.24	Planta baja, Oficinas, 2	54.72
C36	594.00	Planta baja, Oficinas, 4	53.13	Planta baja, Oficinas, 2	54.69
C38	610.00	Planta baja, Oficinas, 4	53.10	Planta baja, Oficinas, 2	54.68
C42	642.00	Planta baja, Oficinas, 4	53.03	Planta baja, Oficinas, 2	54.66
C44	658.00	Planta baja, Oficinas, 4	53.00	Planta baja, Oficinas, 2	54.65
C50	706.00	Planta baja, Oficinas, 4	52.90	Planta baja, Oficinas, 2	54.63
C51	714.00	Planta baja, Oficinas, 4	52.89	Planta baja, Oficinas, 2	54.62
C55	746.00	Planta baja, Oficinas, 4	52.82	Planta baja, Oficinas, 2	54.60
C59	778.00	Planta baja, Oficinas, 4	52.76	Planta baja, Oficinas, 2	54.59
FM	97.75	Planta baja, Oficinas, 4	42.98	Planta baja, Oficinas, 2	43.63
DAB	209.00	Planta baja, Oficinas, 4	32.88	Planta baja, Oficinas, 2	33.74

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, donde se especifica:

1.2.A.f.6.- Relación señal/ruido en la peor toma

La relación señal/ruido en la toma de usuario es uno de los parámetros de la calidad de la señal, una vez ésta ha sido demodulada. La relación señal/ruido obtenida en función del tipo de modulación utilizado, indica el nivel de la portadora de la señal modulada con respecto al nivel de ruido en el punto donde se realice la medida, en este caso la toma de usuario.

La relación portadora/ruido de cualquier señal en la toma de usuario vendrá dada por la siguiente expresión:

$$C/N \text{ (dB)} = C - N$$

'C (dBμV)' es el nivel de la señal portadora a la salida de la antena.

'N (dBμV)' es el nivel de ruido referido a la salida de la antena.

Nivel de portadora a la salida de la antena

El nivel de portadora, referido a la salida de la antena, vendrá dado para cada señal a partir de la siguiente expresión:

$$C \text{ (dBμV)} = E - 20 \cdot \log(F) + G_a + 31.54$$

'E (dBμV/m)' es la intensidad de campo de la señal.

'G_a (dBi)' es la ganancia isotrópica de la antena receptora.

'F (MHz)' es la frecuencia de la señal.

El nivel de portadora para cada señal será el siguiente:

Canal	C29	C36	C38	C42	C44	C50
F (MHz)	538.00	594.00	610.00	642.00	658.00	706.00
C (dBμV)	73.54	73.54	73.54	73.54	73.54	73.54

Canal	C51	C55	C59	FM	DAB
F (MHz)	714.00	746.00	778.00	97.75	209.00
C (dBμV)	73.54	73.54	73.54	61.74	43.14

Potencia de ruido referida a la salida de la antena

La potencia de ruido referida a la salida de la antena vendrá dada para cada toma de usuario por la siguiente expresión:

$$N(W) = k \cdot T_o \cdot f_{sis} \cdot B$$

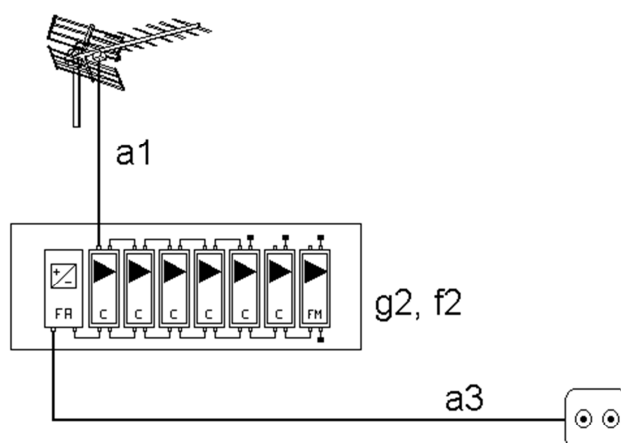
' k (W/HzK)' es la constante de Boltzmann de valor $1,38 \cdot 10^{-23}$.

' B (Hz)' es el ancho de banda considerado (8 MHz para TV A/D y radio DAB y 150 KHz para radio FM).

' T_o (K)' es la temperatura de operación del sistema ($25^\circ C = 298 K$).

' f_{sis} ' es el factor de ruido del conjunto del sistema.

Se asumirá que la instalación puede esquematizarse por etapas de acuerdo al siguiente modelo:



' $a1$ ' es la atenuación en el tramo antena-amplificador de cabecera.

' $f2$ ' es el factor de ruido del amplificador de cabecera.

' $g2$ ' es la ganancia del amplificador de cabecera.

' $a3$ ' es la atenuación de la red.

El factor de ruido del sistema, ' f_{sis} ', se calculará mediante la fórmula de Friis:

$$f_{sis} = a1 + (f2 - 1) \cdot a1 + (a3 - 1) \cdot a1/g2$$

En el Anexo de Cálculo se ha detallado el proceso de obtención del valor del factor de ruido del sistema en la peor toma para cada señal.

Se resumen a continuación los resultados obtenidos:

Cabecera 1						
Canal	C29	C36	C38	C42	C44	C50
F (MHz)	538.00	594.00	610.00	642.00	658.00	706.00
N (dBμV)	24.99	25.09	25.12	25.18	25.21	25.30
C/N (dB)	48.55	48.45	48.42	48.36	48.33	48.24

Cabecera 1					
Canal	C51	C55	C59	FM	DAB
F (MHz)	714.00	746.00	778.00	97.75	209.00
N (dBμV)	25.32	25.38	25.44	6.33	18.57
C/N (dB)	48.22	48.16	48.10	55.41	24.57

Los cálculos se han realizado teniendo en cuenta los anchos de banda propios de cada servicio, siendo éstos de 150 KHz para radio FM y 8 MHz para televisión.

Se ha añadido a la atenuación del cable coaxial entre la antena y los amplificadores de cabecera el valor de atenuación debido a la autoseparación de las señales de antena hacia cada uno de los amplificadores. Esta atenuación es de 3 dB.

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, donde se especifica:

C/N FM-Radio: ≥ 38 dB

C/N COFDM-DAB ≥ 18 dB

C/N COFDM-TV ≥ 25 dB

1.2.A.f.7.- Productos de intermodulación

Intermodulación simple en la etapa de amplificación en cabecera

En AM-TV, y para el caso de amplificadores monocanal, se define la intermodulación simple como la relación en dB entre el nivel de la portadora de vídeo y el nivel de los productos de intermodulación de tercer orden provocados por las tres portadoras presentes en el canal (vídeo, audio y color). Esta relación viene dada por la siguiente expresión:

$$C/I \text{ (dB)} = C/I_{\text{ref}} + 2 \cdot (V_{o,\text{max}} - S)$$

'C/I_{ref} (dB)' es el nivel de intermodulación simple del amplificador.

'V_{o,max} (dBμV)' es la salida máxima que permite el amplificador (según el fabricante).

'S (dBμV)' es el nivel de señal real a la que se ajusta la salida del amplificador.

Para el resto de modulaciones no existen expresiones contrastadas, por lo que aproximaremos el cálculo de la intermodulación mediante el mismo modelo.

Nivel de intermodulación					
Cabecera 1					
Canal	Frecuencia (MHz)	Vo,max (dBμV)	C/I,ref (dB)	S (dBμV)	C/I (dB)
C29	538.00	123.00	54.00	93.15	113.70
C36	594.00	123.00	54.00	93.20	113.60
C38	610.00	123.00	54.00	93.21	113.57
C42	642.00	123.00	54.00	93.24	113.52
C44	658.00	123.00	54.00	93.25	113.49
C50	706.00	123.00	54.00	93.30	113.41
C51	714.00	123.00	54.00	93.30	113.39
C55	746.00	123.00	54.00	93.33	113.34
C59	778.00	123.00	54.00	93.36	113.28

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, donde se especifica:

C/I COFDM-TV ≥ 30 dB

Intermodulación múltiple

No se tendrán en cuenta los efectos de intermodulación múltiple en las cabeceras, ya que todos los amplificadores empleados en la instalación son amplificadores monocanal.

1.2.A.g.- Descripción de los elementos componentes de la instalación

1.2.A.g.1.- Sistemas captadores

UDS.	DESCRIPCIÓN
1	Antena UHF
1	Antena DAB
1	Antena FM
1	Mástil Diámetro 40 mm Longitud 3.00 m Espesor 2 mm

UDS.	DESCRIPCIÓN
8.73 m	RG-6

1.2.A.g.2.- Amplificadores

UDS.	DESCRIPCIÓN
9	Módulo amplificador. UHF TTD
1	Módulo amplificador. FM
1	Módulo amplificador. DAB
2	Módulo amplificador. FI

1.2.A.g.3.- Mezcladores

UDS.	DESCRIPCIÓN
1	Mezclador en cabecera
1	Distribuidor en cabecera

1.2.A.g.4.- Distribuidores y derivadores

UDS.	DESCRIPCIÓN
1	Derivador 2D, 12 dB de pérdidas de derivación.

UDS.	DESCRIPCIÓN
1	Repartidor de 5 salidas

1.2.A.g.5.- Cables

UDS.	DESCRIPCIÓN
59.65 m	RG-6

1.2.A.g.6.- Materiales complementarios

UDS.	DESCRIPCIÓN
5	Tomas de usuario

1.2.B.- Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite

La normativa vigente no exige la instalación de los equipos necesarios para recibir estos servicios, debiendo tener en cuenta sólo la previsión para su posterior incorporación.

Para facilitar la futura instalación de la radiodifusión sonora y televisión por satélite, a continuación se desarrollan los estudios y cálculos pertinentes.

Cada cable quedará perfectamente identificado mediante etiquetas, de la forma siguiente:

Cabecera 1

ETIQUETADO DE CABLEADO COAXIAL RTV	
Referencia	Destino
Conexión con punto de distribución	
RTV.Planta 1-RITS-01	Planta baja
RTV.Planta 1-RITS-02	Planta baja
RTV.Planta baja-RS-01	Planta baja
RTV.Planta baja-RS-02	Planta baja
Conexión con unidad de ocupación	
RTV.Planta baja-Oficinas-01	Oficinas
RTV.Planta baja-Oficinas-02	Oficinas

1.2.B.a.- Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite**Orientación de las antenas**

Se prevé la instalación de dos antenas parabólicas en cada cabecera, con la orientación adecuada para captar los canales procedentes de los satélites 'Astra' e 'Hispasat'. Ambos satélites transmiten señales digitales y analógicas moduladas en 'QPSK-TV' y 'FM-TV'.

El emplazamiento previsto queda reflejado en el plano de cubierta.

La orientación de las antenas quedará definida por los ángulos de azimuth ('Ac') y de elevación ('El'), definidos por las siguientes expresiones:

$$El (^{\circ}) = \arctg[(\cos\Phi - \varepsilon)/\sin\Phi]$$

$$Ac (^{\circ}) = 180^{\circ} + \arctg(\tan\delta/\sin\chi)$$

$$\delta = \beta - \alpha$$

$$\Phi = \arccos(\cos\chi \cdot \cos\delta)$$

' α ' es la longitud de la órbita geoestacionaria.

' β ' es la longitud geográfica del emplazamiento de la estación receptora.

' χ ' es la latitud geográfica del emplazamiento de la estación receptora.

' ε ' es la relación entre el valor del radio de la Tierra y el de la órbita de los satélites geoestacionarios (0,15127).

La longitud Este y la latitud Norte se considerarán positivas, mientras que la longitud Oeste y la latitud Sur negativas.

La orientación de cada una de las antenas será la siguiente:

HISPASAT		ASTRA	
α (°)	-30.00	α (°)	19.20
β (°)	-0.84	β (°)	-0.84
χ (°)	37.81	χ (°)	37.81
δ (°)	29.16	δ (°)	-20.04
Φ (°)	46.38	Φ (°)	42.08
El (°)	36.65	El (°)	41.41
Ac (°)	222.31	Ac (°)	149.25

Los ángulos de elevación se tomarán respecto a la horizontal del terreno, mientras que los de azimut se tomarán en sentido horario desde la dirección Norte.

Ganancia mínima necesaria de las antenas

La determinación de la ganancia necesaria de las antenas en las instalaciones de ICT, se basa en la superación de los valores de la relación portadora/ruido en las tomas de usuario establecidos en el apartado 4.5 del Anexo I del R.D. 346/2011.

El nivel de ruido en la toma de usuario, referido a la salida de la antena, viene dado por las siguientes expresiones:

$$N(W) = k \cdot T_{sis} \cdot B$$

$$T_{sis} (K) = T_a + T_o \cdot (f_{sis} - 1)$$

' k (W/HzK)' es la constante de Boltzmann de valor $1,38 \cdot 10^{-23}$.

' B (Hz)' es el ancho de banda considerado (27 MHz para FM-TV y 36 MHz para QPSK-TV).

' T_{sis} (K)' es la temperatura de ruido del conjunto del sistema.

' T_a (K)' es la temperatura equivalente de ruido de la antena (35 K).

' T_o (K)' es la temperatura de operación del sistema (25 °C = 298 K).

' f_{sis} ' es el factor de ruido del conjunto del sistema.

Se dispondrá un conversor LNB con 55 dB de ganancia y de figura de ruido $F=0,7$ dB.

Para los cálculos, se supondrá que ' f_{sis} ' es el factor de ruido del conversor LNB (1.174). Esta hipótesis queda justificada por el elevado valor de la ganancia del conversor.

Los valores de la potencia de ruido en la toma de usuario, referida a la salida de la antena, y para los dos tipos de señales que estamos tratando, son los siguientes:

Modulación	Ancho de banda (MHz)	N (dBW)
FM-TV	27	-134.91
QPSK-TV	36	-133.66

La potencia de la portadora a la salida de la antena se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C \text{ (dBW)} = \text{PIRE} + G_a + 20 \cdot \log(\lambda/4\pi D) - A$$

'PIRE (dBW)' es la potencia isotrópica radiada aparente del satélite hacia el emplazamiento de la antena.

'Ga (dBi)' es la ganancia isotrópica de la antena receptora.

' $20 \cdot \log(\lambda/4\pi D)$ ' es la atenuación correspondiente al trayecto de propagación entre el satélite y la antena receptora.

' λ ' es la longitud de onda de la señal (se utiliza 0.025 m, correspondiente a 12 GHz).

'A (dB)' es un factor de atenuación debida a los agentes atmosféricos. Su valor se determina de manera estadística, siendo de aproximadamente 1,8 dB para el 99% del tiempo en que el valor de portadora calculado será superado.

'D' es la distancia entre el satélite y la antena receptora, que se estima mediante la siguiente expresión:

$$D \text{ (m)} = 35786000 \cdot [1 + 0,41999 \cdot (1 - \cos\Phi)]^{1/2}$$

Conociendo el nivel de ruido y la potencia de la portadora, la relación señal/ruido en la toma de usuario viene determinada por la siguiente expresión:

$$C/N \text{ (dB)} = \text{PIRE (dBW)} + G_a \text{ (dBi)} + 20 \cdot \log(\lambda/4\pi D) - A \text{ (dB)} - N \text{ (dBW)}$$

Aplicando las expresiones anteriores, se obtienen los siguientes resultados:

HISPASAT		ASTRA	
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
PIRE (dBW)	52.00	PIRE (dBW)	50.00
$20 \cdot \log(\lambda/4\pi D)$ (dB)	-205.63	$20 \cdot \log(\lambda/4\pi D)$ (dB)	-205.55
A (dB)	1.80	A (dB)	1.80
FM-TV			
N (dBW)	-134.91	N (dBW)	-134.91
C/N (dB)	18.00	C/N (dB)	18.00
Ga (dBi)	38.52	Ga (dBi)	40.44
QPSK-TV			
N (dBW)	-133.66	N (dBW)	-133.66
C/N (dB)	14.00	C/N (dB)	14.00
Ga (dBi)	35.77	Ga (dBi)	37.69

Los valores más restrictivos de la relación portadora/ruido en la toma de usuario son los de las señales analógicas FM-TV, por lo que la ganancia de la antena parabólica vendrá determinada por este valor.

Diámetro mínimo necesario para las antenas

Tras obtener, mediante las expresiones anteriores, la ganancia necesaria de la antena, el diámetro de la misma se calcula mediante la siguiente expresión:

$$S \text{ (m}^2\text{)} = (ga \cdot \lambda^2) / (4\pi e)$$

$$d \text{ (m)} = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2}$$

'S' es la superficie del reflector parabólico.

'ga' es la ganancia de la antena (en veces).

'λ' es la longitud de onda de trabajo (se utiliza 0.025 m, correspondiente a 12 GHz).

'e' es el factor de eficiencia de la antena.

'd' es el diámetro del reflector parabólico.

Para calcular las dimensiones de la antena, se tendrá en cuenta que las señales a recibir comprenderán el ancho de banda que va desde los 10,75 GHz a los 12 GHz, por lo que se realizará el cálculo para las longitudes de onda de cada una de estas frecuencias y se tomará el valor más desfavorable.

HISPASAT		ASTRA	
Ga (dB)	38.52	Ga (dB)	40.44
ga	7115.97	ga	11058.90
e	0.60	e	0.60
λ (F = 10,75 GHz)	0.028	λ (F = 10,75 GHz)	0.028
S (m ²)	0.74	S (m ²)	1.15
λ (F = 12 GHz)	0.025	λ (F = 12 GHz)	0.025
S (m ²)	0.59	S (m ²)	0.92
Diámetro de la antena (m)	0.97	Diámetro de la antena (m)	1.21

1.2.B.b.- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite

Para la fijación de las antenas parabólicas se construirán dos bases de anclaje, de dimensiones definidas en el Proyecto Arquitectónico, a las cuales se fijarán en su día, mediante pernos de acero, los pedestales de las antenas. El conjunto formado por las bases y los pernos de anclaje será capaz de soportar la siguiente carga de viento:

Presión de diseño		
Altura sobre rasante (m)	Velocidad del viento (Km/h)	Presión del viento (N/m ²)
6.00	130.00	800.00

Tanto los soportes como todos los elementos captadores, quedarán conectados a la toma de tierra del edificio siguiendo el camino más corto posible, mediante la utilización de un conductor de cobre aislado con una sección mínima de 25 mm².

1.2.B.c.- Previsión para incorporar las señales de satélite

La instalación de los servicios de radio y televisión tanto terrenales como por satélite, debe permitir la distribución de señales dentro de la banda de 5 a 2150 MHz de forma transparente desde la cabecera hasta las BAT de usuario.

De esta forma, la ICT debe distribuir las señales FI-SAT en la banda de 950 a 2150 MHz. Sin embargo, la normativa aplicable no exige la instalación de los equipos necesarios para recibir estos servicios, reflejando este proyecto sólo una previsión para su posterior instalación.

En los siguientes apartados se realiza el estudio de dicha previsión, suponiendo que se distribuirán sólo los canales digitales modulados en QPSK y FM-TV y suministrados por las actuales entidades habilitadas de carácter nacional. La introducción de otros servicios o la modificación de la técnica de modulación empleada para su distribución requerirá modificar algunas de las características indicadas, concretamente el tamaño de las antenas y el nivel de salida de los amplificadores de FI.

1.2.B.d.- Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres

Las señales de satélite de 10,75 a 12 GHz, previamente convertidas a FI-SAT por el LNB alojado en la antena parabólica, serán amplificadas en los módulos amplificadores FI-SAT.

La mezcla de las señales de TV terrestre y de TV por satélite se realizará en los mezcladores de RF-FI dispuestos a la salida de la cabecera de radio y televisión terrestres. Ambos mezcladores realizan la mezcla independientemente uno del otro, de forma que se obtienen dos cables de distribución. En uno de ellos se distribuirá el servicio de radio y televisión terrestres más la señal de uno de los satélites y por el otro se distribuirá la señal terrestre más la del otro satélite.

El usuario tendrá posibilidad de seleccionar manualmente la plataforma deseada realizando las conexiones pertinentes en el correspondiente PAU.

1.2.B.e.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación

Como frecuencias representativas de la banda 950-2150 MHz se han considerado, para cada satélite, las siguientes: 950, 1550, 1750 y 2150 MHz. Las señales se supondrán moduladas en FM-TV por ser éste el caso más desfavorable.

1.2.B.e.1.- Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda de 950-2150 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, de dispersión e interior de usuario)

La atenuación total en cada toma se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$At \text{ (total)} = Ai \text{ (mezcla FI)} + At \text{ (cables)} + Ad \text{ (distribuidor)} + Ai \text{ (derivadores anteriores)} + Ad \text{ (derivador)} + Ai \text{ (PAU)} + Ai \text{ (BAT)}$$

'At (total)' es la atenuación total desde la salida de cada amplificador de cabecera hasta cada toma de usuario.

'Ai (mezcla FI)' es la atenuación debida a la mezcla de las señales terrestres con las señales de satélite.

'At (cables)' es la atenuación producida por los cables coaxiales entre la cabecera y la toma de usuario.

'Ad (distribuidor)' es la atenuación producida por el distribuidor (en caso de que hayan sido dispuestas varias verticales).

'Ai (derivadores anteriores)' es la atenuación por inserción en los derivadores de las plantas superiores.

'Ad (derivador)' es la atenuación por derivación.

'Ai (PAU)' es la atenuación por inserción en cada salida del PAU.

'Ai (BAT)' es la atenuación por inserción en la conexión a la base de acceso terminal correspondiente.

Se debe tener en cuenta que, para las frecuencias entre 950 y 2150 MHz, no intervienen los valores de atenuación introducidos por el multiplexado 'Z' en la cabecera. Las pérdidas introducidas por la mezcla de señales terrestre y de satélite se estiman, para éstas últimas, en 2 dB.

Cabecera 1, Vertical 1				
Toma	950.00 (MHz)	1550.00 (MHz)	1750.00 (MHz)	2150.00 (MHz)
Planta baja, Oficinas, 1	34.60	35.38	35.59	35.92
Planta baja, Oficinas, 2	34.20	34.86	35.03	35.30
Planta baja, Oficinas, 3	35.92	37.13	37.45	37.96
Planta baja, Oficinas, 4	36.27	37.59	37.95	38.50
Planta baja, Oficinas, 5	35.72	36.87	37.17	37.65

1.2.B.e.2.- Respuesta amplitud/frecuencia en la banda 950-2150 MHz (Variación máxima desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso)

En la red, la respuesta amplitud/frecuencia en canal no superará los siguientes valores:

Servicio/Canal	950-2150 MHz
QPSK-TV	± 4 dB en toda la banda ± 1.5 dB en un ancho de banda de 1 MHz

La respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red, dentro de la banda 950-2150 MHz se calculará aplicando la relación:

$$A/f \text{ (dB)} = A_{t,\text{máxima}} \text{ (dB)} - A_{t,\text{mínima}} \text{ (dB)}$$

'*A_{t,máxima}*' es la atenuación total máxima en la toma.

'*A_{t,mínima}*' es la atenuación total mínima en la toma.

En el cuadro siguiente se resumen los cálculos para la mejor y peor toma en la instalación.

Vertical	Peor toma	F(A _{t,máxima}) (MHz)	A _{t,máxima} (dB)	F(A _{t,mínima}) (MHz)	A _{t,mínima} (dB)	A/f (dB)
Vertical 1	Planta baja, Oficinas, 4	2150.00	38.50	950.00	36.27	2.23

Vertical	Mejor toma	F(A _{t,máxima}) (MHz)	A _{t,máxima} (dB)	F(A _{t,mínima}) (MHz)	A _{t,mínima} (dB)	A/f (dB)
Vertical 1	Planta baja, Oficinas, 2	2150.00	35.30	950.00	34.20	1.10

Los valores de amplitud/frecuencia de la red en la banda de 950-2150 MHz, cumplen con lo establecido en el apartado 4.4.3 del Anexo I del R.D. 346/2011, ya que son inferiores a 20 dB en ambos casos.

1.2.B.e.3.- Amplificadores necesarios

Los niveles de amplificación necesarios en las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite, para que el nivel de la señal sea el adecuado en todas y cada una de las tomas de usuario, deberán ser ajustados en los amplificadores FI-SAT (950-2150 MHz) de la cabecera, ya que los módulos LNB que convierten la señal de los satélites (10.75 - 12 GHz) a la frecuencia intermedia tienen una ganancia fija de 55 dB. Estos amplificadores de FI-SAT son módulos amplificadores de banda ancha, con la posibilidad de regular la ganancia, de forma que la señal entregada a la salida se adapte a las características de la instalación.

Para la amplificación de cada una de las señales digitales de satélite, se elige un amplificador de banda ancha con las siguientes características:

Tipos de amplificador					
Tipo	Banda de frecuencias (MHz)	Ganancia (dB)	Ruido (dB)	V _{o,max} (dBμV)	Distancia IMD3 (dB)
FI	950.00-2150.00	50.00	12.50	124.00	35.00

Las atenuaciones correspondientes a las redes de distribución, dispersión y usuario, incluyendo todos sus componentes, dentro de la banda 950-2150 MHz, para la mejor y peor toma de la instalación, son:

Cabecera 1		
Mejor toma		
Frecuencia (MHz)	Toma	Atenuación (dB)
950.00	Planta baja, Oficinas, 2	34.20
1550.00	Planta baja, Oficinas, 2	34.86
1750.00	Planta baja, Oficinas, 2	35.03
2150.00	Planta baja, Oficinas, 2	35.30
950.00	Planta baja, Oficinas, 2	34.20
1550.00	Planta baja, Oficinas, 2	34.86
1750.00	Planta baja, Oficinas, 2	35.03
2150.00	Planta baja, Oficinas, 2	35.30

Cabecera 1		
Peor toma		
Frecuencia (MHz)	Toma	Atenuación (dB)
950.00	Planta baja, Oficinas, 4	36.27
1550.00	Planta baja, Oficinas, 4	37.59
1750.00	Planta baja, Oficinas, 4	37.95
2150.00	Planta baja, Oficinas, 4	38.50
950.00	Planta baja, Oficinas, 4	36.27
1550.00	Planta baja, Oficinas, 4	37.59
1750.00	Planta baja, Oficinas, 4	37.95
2150.00	Planta baja, Oficinas, 4	38.50

El cálculo de los valores de señal máxima y mínima que deben proporcionar en la salida cada uno de los amplificadores de la cabecera se ha realizado a partir de las siguientes expresiones:

$$S_{\text{max}} (\text{dB}\mu\text{V}) = A_{\text{t,mínima}} (\text{dB}) + \text{STU}_{\text{max}} (\text{dB}\mu\text{V})$$

$$S_{\text{min}} (\text{dB}\mu\text{V}) = A_{\text{t,máxima}} (\text{dB}) + \text{STU}_{\text{min}} (\text{dB}\mu\text{V})$$

'S_{max}' es el nivel de señal máximo a la salida del amplificador de cabecera.

'S_{min}' es el nivel de señal mínimo a la salida del amplificador de cabecera.

'A_{t,mínima}' es la atenuación en la mejor toma (atenuación total mínima).

'A_{t,máxima}' es la atenuación en la peor toma (atenuación total máxima).

'STU_{max}' y 'STU_{min}' son los valores máximo y mínimo admisibles para el nivel de señal en las tomas de usuario, según lo especificado en el apartado 4.5 del Anexo I del R.D. 346/2011 y que para el tipo de modulación utilizado son los siguientes:

QPSK-TV 47-77 dB

Dentro del rango de los valores anteriormente obtenidos para los niveles de señal, se fijan los valores de salida definitivos a los que deberán ser ajustados cada uno de los amplificadores de la cabecera.

Niveles de señal en la etapa de amplificación de la cabecera					
Satélite	Frecuencia (MHz)	Nivel de señal en la entrada (dBμV)	S,max (dBμV)	S,min (dBμV)	Nivel de señal en la salida (dBμV)
HISPASAT	950.00	75.23	111.20	83.27	96.64
	1550.00	74.71	111.86	84.59	97.30
	1750.00	74.57	112.03	84.95	97.47
	2150.00	74.35	112.30	85.50	97.75
ASTRA	950.00	75.23	111.20	83.27	96.64
	1550.00	74.71	111.86	84.59	97.30
	1750.00	74.57	112.03	84.95	97.47
	2150.00	74.35	112.30	85.50	97.75

Los niveles de señal están referidos a la salida del amplificador.

El nivel de señal de salida de los amplificadores de cabecera no deberá superar el nivel máximo de trabajo de 110 dBμV, de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.3 del Anexo I del Real Decreto 346/2011 para señales en la banda 950-2150 MHz.

Según los datos del fabricante, la tensión de salida $V_{o,max}$ es la tensión máxima que puede obtenerse para dos canales analógicos con igual amplitud. Al tratarse de un amplificador de banda ancha, el valor de dicha tensión de salida debe reducirse, en función del número de canales a amplificar, según la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{o,max} = 7,5 \cdot \log(n - 1)$$

'n' es el número de canales. Para el cálculo se ha estimado 40.

De esta forma, el valor que se obtiene para $V_{o,max}$ es de 112.07 dBμV.

Para obtener los niveles de salida requeridos, se ajustará la ganancia en cada uno de los amplificadores a los valores siguientes:

Ajuste de la ganancia (dB)	
Satélite (MHz)	Ganancia (dB)
HISPASAT	23.40
ASTRA	23.40

El ajuste de cada amplificador se realizará una vez orientadas correctamente las antenas parabólicas correspondientes a ambos satélites, midiendo una de las señales centradas en banda y regulando la salida del amplificador hasta el nivel indicado.

1.2.B.e.4.- Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso

Con los niveles de salida indicados anteriormente para los amplificadores FI-SAT, a continuación se muestra, para cada frecuencia, los niveles de señal mínimo y máximo obtenidos para la peor y mejor toma:

Niveles de señal mínimo y máximo (peor/mejor toma)					
Satélite	Frecuencia (MHz)	Peor toma	Nivel de señal mínimo (dBμV)	Mejor toma	Nivel de señal máximo (dBμV)
HISPASAT	950.00	Planta baja, Oficinas, 4	60.36	Planta baja, Oficinas, 2	62.43
	1550.00	Planta baja, Oficinas, 4	59.70	Planta baja, Oficinas, 2	62.44
	1750.00	Planta baja, Oficinas, 4	59.53	Planta baja, Oficinas, 2	62.44
	2150.00	Planta baja, Oficinas, 4	59.25	Planta baja, Oficinas, 2	62.45
ASTRA	950.00	Planta baja, Oficinas, 4	60.36	Planta baja, Oficinas, 2	62.43
	1550.00	Planta baja, Oficinas, 4	59.70	Planta baja, Oficinas, 2	62.44
	1750.00	Planta baja, Oficinas, 4	59.53	Planta baja, Oficinas, 2	62.44
	2150.00	Planta baja, Oficinas, 4	59.25	Planta baja, Oficinas, 2	62.45

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, donde se especifica:

1.2.B.e.5.- Relación señal/ruido en la peor toma

La relación señal/ruido en la toma de usuario es uno de los parámetros de la calidad de la señal, una vez ésta ha sido demodulada. La relación señal/ruido obtenida en función del tipo de modulación utilizado, indica el nivel de la portadora de la señal modulada con respecto al nivel de ruido en el punto donde se realice la medida, en este caso la toma de usuario.

La relación portadora/ruido de cualquier señal en la toma de usuario vendrá dada por la siguiente expresión:

$$C/N \text{ (dB)} = C - N$$

'C (dBμV)' es el nivel de la señal portadora a la salida de la antena.

'N (dBμV)' es el nivel de ruido referido a la salida de la antena.

Nivel de portadora a la salida de la antena

El nivel de portadora, referido a la salida de la antena, se calcula, como ya hemos visto en el apartado de selección de antenas, mediante la siguiente expresión:

$$C \text{ (dBW)} = \text{PIRE} + G_a + 20 \cdot \log(\lambda/4\pi D) - A$$

El nivel de portadora para cada señal será el siguiente:

Satélite	HISPASAT				ASTRA			
F (MHz)	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
C (dBμV)	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84

Potencia de ruido referida a la salida de la antena

La potencia de ruido referida a la salida de la antena vendrá dada para cada toma de usuario por la siguiente expresión:

$$N \text{ (W)} = k \cdot T_{\text{sis}} \cdot B$$

$$T_{\text{sis}} \text{ (K)} = T_a + T_o \cdot (f_{\text{sis}} - 1)$$

'k (W/HzK)' es la constante de Boltzmann de valor $1,38 \cdot 10^{-23}$.

'B (Hz)' es el ancho de banda considerado (27 MHz para FM-TV y 36 MHz para QPSK-TV).

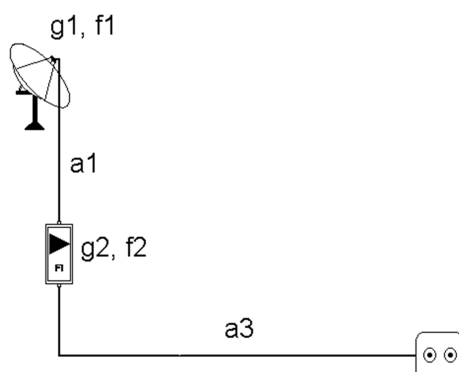
'T_{sis} (K)' es la temperatura de ruido del conjunto del sistema.

'T_a (K)' es la temperatura equivalente de ruido de la antena (35 K).

'T_o (K)' es la temperatura de operación del sistema (25 °C = 298 K).

'f_{sis}' es el factor de ruido del conjunto del sistema.

Se asumirá que la instalación puede esquematizarse por etapas de acuerdo al siguiente modelo:



'a1' es la atenuación en el tramo antena-amplificador de cabecera.

'g1' es la ganancia del LNB.

'f1' es el ruido del LNB.

'f2' es el factor de ruido del amplificador de cabecera.

'g2' es la ganancia del amplificador de cabecera.

'a3' es la atenuación de la red.

El factor de ruido del sistema, 'fsis', se calculará mediante la fórmula de Friis:

$$f_{sis} = f_1 + [(a_1 - 1)/g_1] + [(f_2 - 1) \cdot a_1/g_1] + [(a_3 - 1) \cdot a_1/(g_1 g_2)]$$

En el Anexo de Cálculo se ha detallado el proceso de obtención del valor del factor de ruido del sistema en la peor toma para cada señal.

Se resumen a continuación los resultados obtenidos:

Cabecera 1								
Satélite	HISPASAT				ASTRA			
F (MHz)	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
N (dBμV)	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87
C/N (dB)	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, en el cual se especifica que los niveles de relación portadora-ruido mínimos en la toma de usuario, para los tipos de modulación utilizados, serán:

C/N QPSK DVB-S ≥ 11 dB

C/N QPSK DVB-S2 ≥ 12 dB

1.2.C.- Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA)

En el presente apartado se diseña y dimensiona la ICT para el acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público (STDP) y para servicios de telecomunicaciones de banda ancha (TBA). Se considera únicamente el acceso de los usuarios de viviendas al servicio telefónico básico. No se considera por tanto el acceso de los usuarios a la RDSI.

El dimensionado de las diferentes redes de la ICT vendrá condicionado por la presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación, por la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores y por la aplicación de los criterios de previsión de demanda establecidos en el Reglamento.

La presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación y la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores será evaluada de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del reglamento.

1.2.C.1.- Redes de distribución y de dispersión

1.2.C.1.a.- Redes de cables de pares o pares trenzados

1.2.C.1.a.1.- Establecimiento de la topología de la red de cables de pares

En este caso, al estar el punto de interconexión y el PAU más alejado a una distancia inferior a 100 m según lo especificado en el Anexo II del Real Decreto 346/2011, esta red estará formada por cables no apantallados de pares trenzados de cobre (cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro).

Parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el recinto 'RITI' y, a través de la canalización principal, enlaza directamente con el PAU. En este caso, al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, quedando las acometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

La red de distribución es única para cada tecnología de acceso, con independencia del número de operadores que la utilicen para prestar servicio en la edificación.

Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

1.2.C.1.a.2.- Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y de dispersión de cables de pares, y tipos de cables

Para determinar el número de acometidas necesarias de la instalación, cada una formada por un cable no apantallado de cuatro pares trenzados de cobre, se asume dos acometidas por local u oficina y dos acometidas para las estancias o instalaciones comunes del edificio, según lo dispuesto en el apartado 3.1 del Anexo II del Real Decreto 346/2011.

	Número de acometidas
Número de viviendas	-
Número de locales u oficinas: 1	2
Estancias comunes	-

Según lo indicado en el apartado 3.3.1 del Anexo II del Real Decreto 346/2011, para asegurar una reserva suficiente para prever averías de alguna acometida o alguna desviación por exceso en la demanda de acometidas, se dimensiona la red de distribución multiplicando la cifra de demanda prevista por el factor 1,2.

Número de acometidas de reserva
1

Se instalará un total de 2 cables de acometida de pares trenzados como prolongación de la red de distribución (en paso en los registros secundarios), desde el punto de interconexión hasta el PAU ubicado en el registro de terminación de red de las viviendas, locales u oficinas. Adicionalmente, se almacenarán otros 1 cables de pares trenzados como reserva en el registro secundario o el RITS, con la longitud suficiente para llegar hasta el PAU más alejado.

Los cables de pares trenzados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro, y deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1.

1.2.C.1.a.3.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

1.2.C.1.a.3.i.- Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y de dispersión de cables de pares (para el caso de pares trenzados)

La atenuación, o pérdida de inserción, es la pérdida de potencia de señal a lo largo de su propagación por la línea de transmisión.

En la tabla siguiente se indican los valores de atenuación para el cable cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro:

Frecuencia (MHz)	Atenuación (dB)
1.0	0.021
4.0	0.040
8.0	0.057
10.0	0.063
16.0	0.080
20.0	0.090
25.0	0.101
31.3	0.114
62.5	0.165
100.0	0.213
200.0	0.315
250.0	0.359

Los valores de pérdida de inserción para el hardware de conexión (conectores, bloques, 'match panels', etc.) para la cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro son:

Frecuencia (MHz)	Atenuación (dB)
1.0	0.1
4.0	0.1
8.0	0.1
10.0	0.1
16.0	0.1
20.0	0.1
25.0	0.1
31.3	0.1
62.5	0.1
100.0	0.2
200.0	0.2
250.0	0.2

Todos los valores presentados en las tablas precedentes se refieren al peor caso, es decir, valores de atenuación presentados por el peor par entre los cuatro pares de los cables UTP.

En el caso que nos ocupa, la atenuación de la red de distribución y dispersión de pares trenzados desde el punto de interconexión hasta el registro de terminación de red más alejado sería:

Oficinas (Planta baja), Distancia a punto de interconexión: 1.48 m												
	Frecuencia (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.0 0	16.0 0	20.0 0	25.0 0	31.2 5	62.5 0	100.0 0	200.0 0	250.0 0
Atenuación de conexión (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuación del cable (dB)	0.031	0.059	0.084	0.093	0.118	0.133	0.149	0.168	0.244	0.315	0.466	0.531
Atenuación total (dB)	0.131	0.159	0.184	0.193	0.218	0.233	0.249	0.268	0.344	0.515	0.666	0.731

Las características del cable de pares de cobre trenzados utilizado como referencia en este proyecto están indicadas en el pliego de condiciones.

1.2.C.1.a.3.ii.- Otros cálculos

Las siguientes tablas muestran las atenuaciones desde el registro principal hasta el PAU de cada unidad de ocupación.

Oficinas (Planta baja), Distancia a punto de interconexión: 1.48 m												
	Frecuencia (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.0 0	16.0 0	20.0 0	25.0 0	31.2 5	62.5 0	100.0 0	200.0 0	250.0 0
Atenuación de conexión (dB)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Atenuación del cable (dB)	0.031	0.059	0.084	0.093	0.118	0.133	0.149	0.168	0.244	0.315	0.466	0.531
Atenuación total (dB)	0.131	0.159	0.184	0.193	0.218	0.233	0.249	0.268	0.344	0.515	0.666	0.731

1.2.C.1.a.4.- Estructura de distribución y conexión

Los cables de pares trenzados de las redes de alimentación se terminan en un panel repartidor de conexión independiente para cada operador del servicio. Estos paneles de entrada serán instaladas por dichos operadores.

Los cables de pares trenzados de la red de distribución, la cual se realizará en estrella, se terminan en otras regletas de conexión (regletas de salida), que serán instaladas por la propiedad de la edificación.

El panel de conexión para cables de pares trenzados estará provisto de puertos. Cada uno de estos puertos tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable de la red de distribución, y el otro lado estará formado por un conector hembra miniatura de 8 vías RJ45 de tal forma que en el mismo se permita el conexionado de los cables de acometida de la red de alimentación o de los latiguillos de interconexión.

La conexión de las acometidas se realizará correlativamente de abajo hacia arriba, de acuerdo al orden de las viviendas, los locales y las oficinas.

En el punto de interconexión/distribución cada regleta de conexión quedará perfectamente identificada, así como cada par dentro de la posición en la regleta.

Tabla de conexión de cables de pares trenzados	
Asignación	Posición
Oficinas	1
Oficinas	2
Reserva	3

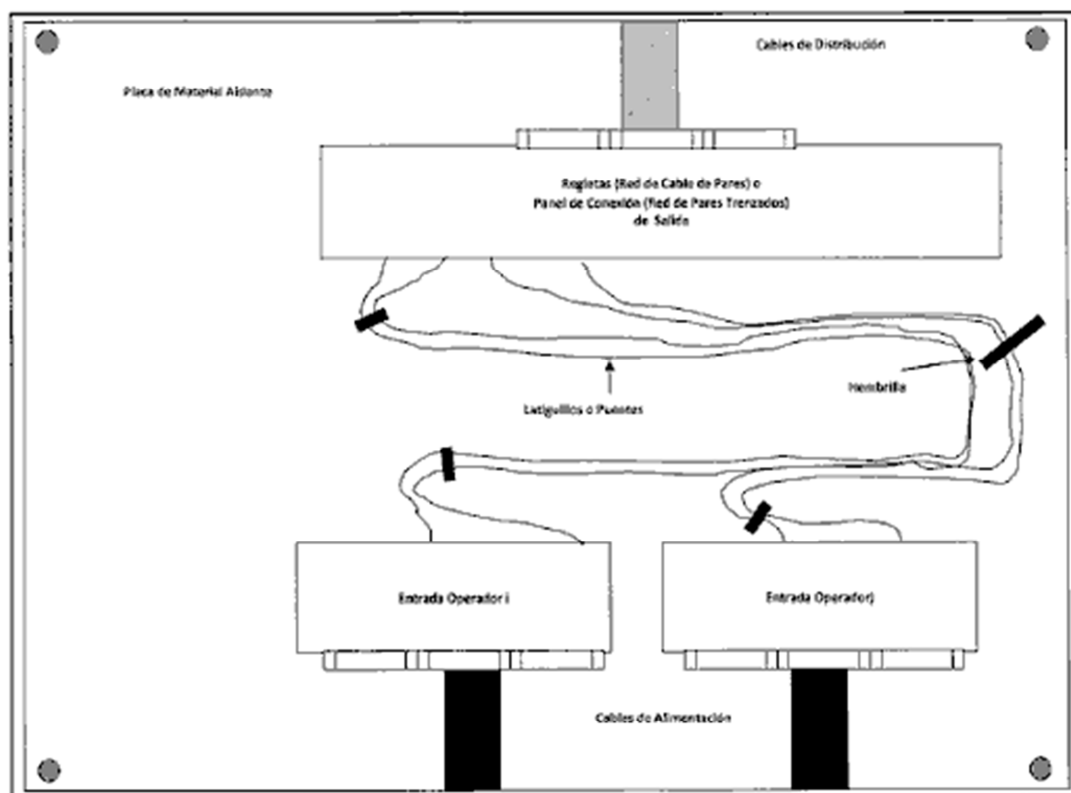
Cada cable quedará perfectamente identificado mediante etiquetas, de la forma siguiente:

ETIQUETADO DE CABLES DE PARES TRENZADOS	
Referencia	Destino
Conexión con unidad de ocupación	
CPT.Planta baja-Oficinas	Oficinas

1.2.C.1.a.5.- Dimensionamiento de:

1.2.C.1.a.5.i.- Punto de interconexión

El punto de interconexión de pares se encuentra en el registro principal. La disposición del punto de interconexión se realizará según el siguiente esquema:



El registro principal de cables de pares trenzados tendrá dimensiones suficientes para albergar los pares de las redes de alimentación y los paneles de conexión de salida. Puesto que el número de puntos de acceso al usuario de la edificación es igual o inferior a 10, el número total de pares (para todos los operadores) de las regletas de entrada será como mínimo 2 veces el número de pares de las regletas de salida, de acuerdo con lo estipulado en el apartado 2.5.1a del anexo II del Reglamento ICT. En este caso el número total de pares de las regletas de entrada será de 10.

El panel de conexión, o regleta de salida, estará constituido por un panel repartidor dotado con 2 conectores hembra miniatura de 8 vías (RJ45), en los que se conectarán cada una de las 2 acometidas de pares trenzados que constituyen la red de distribución de la edificación.

La unión entre las regletas de entrada y las regletas de salida se realizará mediante latiguillos de interconexión.

1.2.C.1.a.5.ii.- Punto de distribución de cada planta

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el punto de interconexión, quedando las acometidas en los registros secundarios y en ambos recintos de infraestructura de telecomunicaciones en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

1.2.C.1.a.6.- Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares

1.2.C.1.a.6.i.- Cables

U D S.	DESCRIPCIÓN
1. 48 m	cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro

1.2.C.1.a.6.ii.- Regletas o paneles de salida del punto de interconexión

UDS.	DESCRIPCIÓN
1	panel de 1 unidad de altura, de chapa electrozincada, con capacidad para 24 conectores tipo RJ45

1.2.C.1.a.6.iii.- Puntos de acceso al usuario

UDS.	DESCRIPCIÓN
1	conector hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y caja de superficie
1	multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6

1.2.C.1.b.- Redes de cables coaxiales

1.2.C.1.b.1.- Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales

En este caso y como indica el apartado 3.3.3 del Anexo II del Real Decreto 346/2011, al tratarse de una edificación con un número de puntos de acceso al usuario, PAU, igual o inferior a 20, la red será configurada en estrella. En el registro principal, los cables serán terminados en un conector tipo F, mientras que en los PAU se conectarán a los distribuidores de cada usuario situados en los mismos.

El espacio interior del registro principal coaxial deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de elementos de reparto con tantas salidas como conectores de salida se instalen en el punto de interconexión.

El panel de conexión, o regleta de entrada, estará constituido por los derivadores necesarios para alimentar a la red de distribución de la edificación, cuyas salidas estarán dotadas con conectores tipo F hembra dotados con la correspondiente carga anti-violable. El panel de conexión, o regleta de salida, estará constituido por los propios cables de la red de distribución de la edificación terminados con conectores tipo F macho, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones.

La red parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el RITI y, a través de la canalización principal, enlaza directamente con el PAU del usuario. En este caso, al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, quedando los cables en los registros secundarios y en ambos RIT en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

La red de distribución es única para cada tecnología de acceso, con independencia del número de operadores que la utilicen para prestar servicio en la edificación. Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

1.2.C.1.b.2.- Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y de dispersión de cables coaxiales, y tipos de cables

Para determinar el número de acometidas necesarias para la instalación, cada una formada por un cable coaxial, se asume una acometida por local u oficina y dos acometidas para las estancias o instalaciones comunes del edificio, según lo establecido en el apartado 3.1 del Anexo II del Real Decreto 346/2011.

	Número de acometidas
Número de viviendas	-
Número de locales u oficinas: 1	1
Estancias comunes	-

La red de distribución-dispersión estará formada por 1 cables coaxiales del tipo RG-6.

1.2.C.1.b.3.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación**1.2.C.1.b.3.i.- Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y de dispersión de cables coaxiales**

La atenuación o pérdida de inserción es la pérdida de potencia de señal a lo largo de su propagación por la línea de transmisión.

A continuación se indican las atenuaciones a distintas frecuencias de cálculo tanto del tipo de cable coaxial utilizado como de los distintos equipos que forman parte de dicha instalación.

RG-6				
Frecuencia (MHz)	5	65	86	860
Atenuación (dB)	0.03	0.05	0.05	0.17

Repartidor de 2 salidas	
Frecuencia (MHz)	5-860
Pérdidas por inserción (dB)	5.0

En el caso que nos ocupa, la atenuación de la red de distribución y dispersión de cable coaxial desde el punto de interconexión hasta el registro de terminación de red más alejado sería:

Oficinas (Planta baja), Distancia a punto de interconexión: 1.48 m				
Frecuencia (MHz)	5	65	86	860
Atenuación (dB)	5.05	5.07	5.08	5.26

La atenuación mostrada en el punto de acceso al usuario más lejano respecto al punto de interconexión cumple con lo especificado en el apartado 6.4 del Reglamento ICT, el cual especifica que la atenuación en dicho punto para la banda 86-860 MHz debe ser inferior a 20 dB.

1.2.C.1.b.3.ii.- Otros cálculos

La siguiente tabla muestra las atenuaciones para la banda de frecuencias 5-860 MHz producidas por los equipos y cables que componen las distintas redes, desde el registro principal hasta el punto de acceso al usuario de cada unidad de ocupación.

Atenuaciones (dB)					
Referencia	Distancia a punto de interconexión	Frecuencia (MHz)			
		5	65	86	860
Oficinas, Planta baja	1.48	5.05	5.07	5.08	5.26

1.2.C.1.b.4.- Estructura de distribución y conexión

En el registro principal, los cables serán terminados en un conector tipo F, mientras que en los PAU se conectarán a los distribuidores de cada usuario situados en los mismos.

Los cables coaxiales de la red de distribución, la cual se realizará en estrella, se terminan en los derivadores con capacidad total para la conexión de todas las viviendas y locales u oficinas existentes, que serán instalados por la propiedad de la edificación.

La conexión de las acometidas se realizará correlativamente de abajo hacia arriba, de acuerdo al orden de las viviendas y locales u oficinas.

Asignación	Posición
Oficinas, Planta baja	1

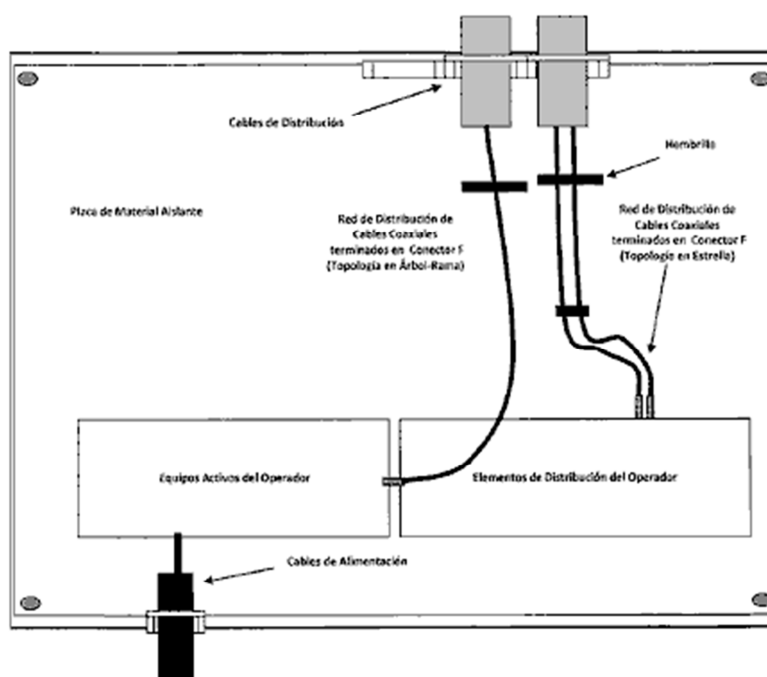
Cada cable quedará perfectamente identificado mediante etiquetas, de la forma siguiente:

ETIQUETADO DE CABLEADO COAXIAL TBA	
Referencia	Destino
Conexión con unidad de ocupación	
TBA COAX.Planta baja-Oficinas	Oficinas

1.2.C.1.b.5.- Dimensionamiento de:

1.2.C.1.b.5.i.- Punto de interconexión

El punto de interconexión de la red de cables coaxiales se encuentra en el registro principal. La disposición del punto de interconexión se realizará según el siguiente esquema:



Al ser una distribución en estrella, el panel de conexión, o regleta de entrada, que deberá instalar el operador, estará constituido por los derivadores necesarios para alimentar a la red de distribución de la edificación, cuyas salidas estarán dotadas con conectores tipo F hembra dotados con la correspondiente carga anti-violable. El panel de conexión, o regleta de salida, que deberá instalar la propiedad y que contemplamos en este proyecto, estará constituido por los propios cables de la red de distribución terminados con conectores tipo F macho, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones.

1.2.C.1.b.5.ii.- Punto de distribución de cada planta

Al realizarse la acometida desde el punto de interconexión hasta el PAU ubicado en el registro de terminación de red, los cables de la red de distribución se encuentran, en este punto, en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

1.2.C.1.b.6.- Resumen de los materiales necesarios para la red de cables coaxiales

1.2.C.1.b.6.i.- Cables

UDS.	DESCRIPCIÓN
1.48 m	cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro

1.2.C.1.b.6.ii.- Elementos pasivos

En la red de distribución no se han ubicado elementos pasivos, dado que la instalación será ejecutada en estrella desde el punto de interconexión.

1.2.C.1.b.6.iii.- Conectores

UDS.	DESCRIPCIÓN
2	Conectores tipo F

1.2.C.1.b.6.iv.- Puntos de acceso al usuario

UDS.	DESCRIPCIÓN
1	distribuidor de 5-1000 MHz de 2 salidas, de 5 dB de pérdidas de inserción

1.2.C.1.c.- Redes de cables de fibra óptica

1.2.C.1.c.1.- Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica

En este caso, al tratarse de una edificación con un número de PAU igual o inferior a 15 y tal como indica el apartado 3.3.4 del Anexo II del R.D. 346/2011, la red de distribución/dispersión podrá realizarse con cables de acometida de dos fibras ópticas directamente desde el punto de distribución situado en el registro principal. Del registro principal saldrán, en su caso, los cables de acometida que subirán a las plantas para acabar directamente en los puntos de acceso al usuario.

Como en este caso las fibras ópticas de las acometidas de la red de dispersión son las mismas fibras ópticas de los cables de la red de distribución, dichas fibras estarán en paso en el punto de distribución, el cual estará formado por una o varias cajas de segregación en las que se dejarán almacenados, únicamente, los bucles de las fibras ópticas de reserva, con la longitud suficiente para llegar hasta el PAU más alejado de esa planta.

La red de distribución parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el recinto RITI y, a través de la canalización principal y secundaria, enlaza directamente con los puntos de acceso al usuario.

La red de distribución es única para cada tecnología de acceso, con independencia del número de operadores que la utilicen para prestar servicio en la edificación.

Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

1.2.C.1.c.2.- Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y de dispersión de cables de fibra óptica, y tipos de cables

Para determinar el número de acometidas necesarias para la instalación, cada una formada por un cable de dos fibras ópticas, se asume dos acometidas por local u oficina y dos acometidas para las estancias o instalaciones comunes del edificio, según el apartado 3.1 del Anexo II del Real Decreto 346/2011.

	Número de acometidas
Número de viviendas	-
Número de locales u oficinas: 1	2
Estancias comunes	-

Según lo indicado en el apartado 3.3.4 del anexo II del Real Decreto 346/2011, para asegurar una reserva suficiente para prever averías de alguna acometida o alguna desviación por exceso en la demanda de acometidas, se dimensiona la red de distribución multiplicando la cifra de demanda prevista por el factor 1,2.

Número de acometidas de reserva

1

Se instalará un total de 3 cables de acometida, desde el punto de interconexión hasta el PAU ubicado en el registro de terminación de red de las viviendas o locales.

En cualquier caso, en los puntos de distribución se almacenarán, únicamente, los bucles de las fibras ópticas de reserva, con la longitud suficiente para llegar hasta el PAU más alejado de esa planta.

Las fibras ópticas que se utilizarán en el cable de acometida serán monomodo del tipo G.657, Categoría A2 o B3, con baja sensibilidad a curvaturas, estando definidas en la Recomendación UIT-T G.657. Las fibras ópticas deberán ser compatibles con las del tipo G.652.D, definidas en la Recomendación UIT-T G.652.

1.2.C.1.c.3.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación

1.2.C.1.c.3.i.- Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y de dispersión de cables de fibra óptica

Según se establece en el apartado 6.6 del Anexo II del R.D. 346/2011, es recomendable que la atenuación óptica de las fibras ópticas de las redes de distribución y de dispersión no sea superior a 1,55 dB. En ningún caso la citada atenuación debe superar los 2 dB.

En la tabla expuesta a continuación se indican los valores de atenuación para el cable de fibra óptica monomodo del tipo G.657, Categoría A2 o B3, para diferentes longitudes de onda.

Longitud de onda	Atenuación
1310 nm	0.00037 dB/m
1460 nm	0.00037 dB/m
1550 nm	0.00024 dB/m

Los valores de atenuación para los conectores SC/APC son:

Atenuación típica del conector SC/APC mecánico dB	Atenuación por inserción típica del conector SC/APC dB
0,3	0,5

En el caso que nos ocupa, la atenuación de la red de distribución y dispersión de cable de fibra óptica desde el punto de interconexión hasta el PAU más alejado es:

Oficinas (Planta baja)						
Longitud de onda	Atenuación (dB/m)	Distancia al registro principal (m)	Cantidad de conectores SC/APC	Atenuación típica del conector SC/APC mecánico (dB)	Atenuación por inserción típica del conector SC/APC (dB)	Atenuación total del tramo (dB)
1310	0.00037	1.48	2	0.3	0.5	1.60055
1460	0.00037	1.48	2	0.3	0.5	1.60055
1550	0.00024	1.48	2	0.3	0.5	1.60035

1.2.C.1.c.3.ii.- Otros cálculos

La siguiente tabla muestra las atenuaciones desde el registro principal hasta el PAU de cada unidad de ocupación.

Referencia	Distancia al registro principal (m)	Cantidad de conectores SC/APC	Atenuación típica del conector SC/APC mecánico (dB)	Atenuación por inserción típica del conector SC/APC (dB)	Atenuación total del tramo (dB)		
					1310 nm	1460 nm	1550 nm
Oficinas, Planta baja	1.48	2	0.3	0.5	1.60055	1.60055	1.60035

1.2.C.1.c.4.- Estructura de distribución y conexión

Los cables de fibras ópticas de las redes de alimentación se terminan en un panel repartidor de conexión independiente para cada operador del servicio. Estos paneles serán instalados por dichos operadores.

Todas las fibras ópticas de la red de distribución se terminarán en conectores tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, agrupados en un panel de conectores de salida, común para todos los operadores del servicio.

La conexión de las acometidas se realizará correlativamente de abajo hacia arriba, de acuerdo al orden de las unidades de ocupación dispuestas.

Asignación	Posición
Oficinas	1
Oficinas	2
Reserva	3

Cada cable quedará perfectamente identificado mediante etiquetas, de la forma siguiente:

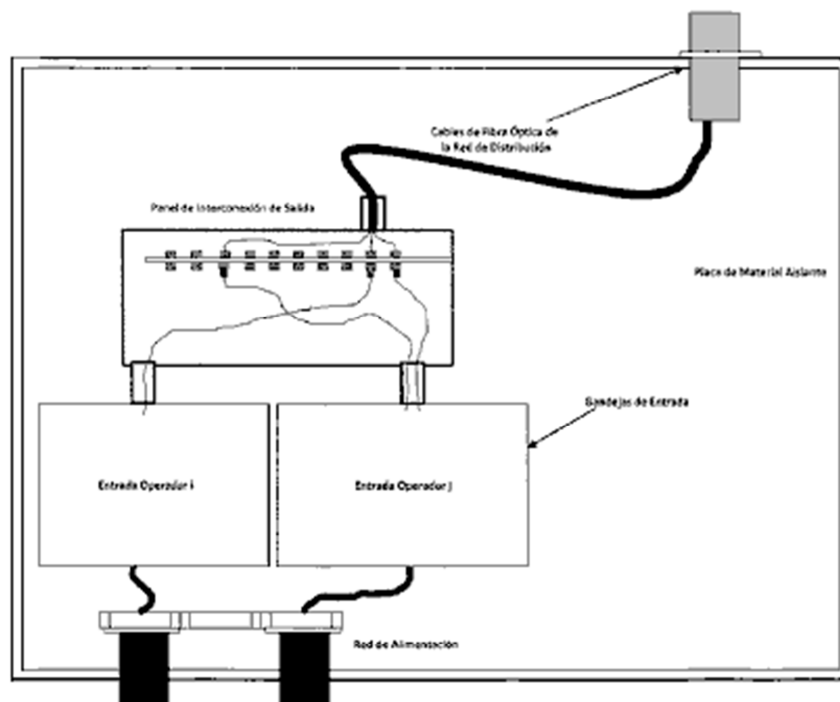
ETIQUETADO DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA	
Referencia	Destino
Conexión con unidad de ocupación	
FO.Planta baja-Oficinas	Oficinas

1.2.C.1.c.5.- Dimensionamiento de:

1.2.C.1.c.5.i.- Punto de interconexión

Los repartidores de conectores de entrada de todos los operadores y el panel común de conectores de salida, estarán situados en el registro principal óptico ubicado en el RITI. El espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión.

La disposición del punto de interconexión se realizará según el siguiente esquema:



La caja de interconexión de cables de fibra óptica constituirá la realización física del punto de interconexión y desarrollará las funciones de registro principal óptico. La caja se realizará en dos tipos de módulo, uno de entrada para terminar las redes de alimentación de los operadores, y otro de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio.

En este caso se instalará un módulo de 12 conectores tipo SC/APC en el correspondiente distribuidor modular para terminar la red de fibra óptica del edificio. En este módulo se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en el correspondiente conector tipo SC/APC.

1.2.C.1.c.5.ii.- Punto de distribución de cada planta

En este caso, en donde las fibras ópticas de las acometidas de la red de dispersión son las mismas fibras ópticas de los cables de red de distribución, habrá continuidad de paso de las fibras ópticas en los puntos de distribución. No obstante los puntos de distribución estarán formados igualmente por una o varias cajas de segregación en las que se dejará almacenado, únicamente, los bucles de las fibras ópticas de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el %s más alejado de esa planta.

1.2.C.1.c.6.- Resumen de materiales necesarios para la red de cables de fibra óptica

1.2.C.1.c.6.i.- Cables

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1.48 m	cable dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 en tubo central holgado, cabos de aramida como elemento de refuerzo a la tracción y cubierta de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos de 4,2 mm de diámetro	(En el Pliego de condiciones)

1.2.C.1.c.6.ii.- Panel de conectores de salida

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	caja mural para fibra óptica con capacidad para 2 módulos ópticos de acero galvanizado	(En el Pliego de condiciones)
1	módulo óptico de 12 conectores tipo SC/APC simple, de acero galvanizado	(En el Pliego de condiciones)

1.2.C.1.c.6.iii.- Cajas de segregación

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
3	caja de segregación para fibra óptica, de acero galvanizado, con capacidad para fusionar 8 cables	(En el Pliego de condiciones)

1.2.C.1.c.6.iv.- Conectores

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
2	conector tipo SC doble	(En el Pliego de condiciones)

1.2.C.1.c.6.v.- Puntos de acceso al usuario

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie	(En el Pliego de condiciones)

1.2.C.2.- Redes interiores de usuario

1.2.C.2.a.- Red de cables de pares trenzados

1.2.C.2.a.1.- Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados

En el interior de las unidades de ocupación se instalarán los registros de toma, equipados con BAT, que se conectarán al correspondiente PAU a través de la red interior de usuario, en una configuración en estrella.

En viviendas, el número de registros de toma equipados con BAT es como mínimo de uno por cada estancia, excluyendo baños y trasteros, con un mínimo de dos. Como mínimo, en dos de los registros de toma se equiparán BAT con dos tomas o conectores hembra, alimentadas por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU.

La red interior se realizará con cable cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro distribuido en estrella.

1.2.C.2.a.2.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

1.2.C.2.a.2.i.- Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de pares trenzados

Para el cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables de pares trenzados se ha considerado la atenuación total del cable, la del conector RJ45 macho del extremo del RTR y la de la base de acceso terminal.

En la tabla siguiente se indican los valores de atenuación en cada una de las tomas pertenecientes al PAU más alejado:

Oficinas (Planta baja)												
Referencia	Frecuencia (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.18	0.25	0.31	0.34	0.40	0.44	0.48	0.53	0.72	1.00	1.38	1.55
2	0.23	0.34	0.44	0.48	0.58	0.64	0.71	0.78	1.09	1.48	2.09	2.36
3	0.53	0.92	1.27	1.39	1.74	1.95	2.17	2.44	3.49	4.58	6.67	7.57
4	0.47	0.81	1.11	1.22	1.52	1.70	1.90	2.13	3.03	3.99	5.80	6.59
5	0.43	0.73	1.00	1.10	1.37	1.53	1.70	1.91	2.72	3.58	5.19	5.89
6	0.38	0.62	0.85	0.93	1.15	1.28	1.42	1.59	2.26	2.99	4.33	4.90
7	0.36	0.59	0.80	0.87	1.08	1.20	1.34	1.50	2.12	2.81	4.06	4.60
8	0.31	0.50	0.67	0.73	0.90	1.00	1.11	1.24	1.76	2.34	3.36	3.80
9	0.32	0.53	0.71	0.77	0.96	1.06	1.18	1.32	1.87	2.48	3.57	4.04
10	0.38	0.64	0.87	0.95	1.18	1.32	1.47	1.64	2.33	3.08	4.46	5.05
11	0.47	0.81	1.11	1.22	1.52	1.70	1.89	2.12	3.03	3.98	5.79	6.57
12	0.44	0.75	1.03	1.13	1.41	1.57	1.75	1.96	2.79	3.68	5.34	6.06

1.2.C.2.a.2.ii.- Otros cálculos

En las tablas siguientes se indican los valores de atenuación en cada una de las tomas pertenecientes a las unidades de ocupación:

Oficinas (Planta baja)												
Referencia	Frecuencia (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.18	0.25	0.31	0.34	0.40	0.44	0.48	0.53	0.72	1.00	1.38	1.55
2	0.23	0.34	0.44	0.48	0.58	0.64	0.71	0.78	1.09	1.48	2.09	2.36
3	0.53	0.92	1.27	1.39	1.74	1.95	2.17	2.44	3.49	4.58	6.67	7.57
4	0.47	0.81	1.11	1.22	1.52	1.70	1.90	2.13	3.03	3.99	5.80	6.59
5	0.43	0.73	1.00	1.10	1.37	1.53	1.70	1.91	2.72	3.58	5.19	5.89
6	0.38	0.62	0.85	0.93	1.15	1.28	1.42	1.59	2.26	2.99	4.33	4.90
7	0.36	0.59	0.80	0.87	1.08	1.20	1.34	1.50	2.12	2.81	4.06	4.60
8	0.31	0.50	0.67	0.73	0.90	1.00	1.11	1.24	1.76	2.34	3.36	3.80
9	0.32	0.53	0.71	0.77	0.96	1.06	1.18	1.32	1.87	2.48	3.57	4.04
10	0.38	0.64	0.87	0.95	1.18	1.32	1.47	1.64	2.33	3.08	4.46	5.05
11	0.47	0.81	1.11	1.22	1.52	1.70	1.89	2.12	3.03	3.98	5.79	6.57
12	0.44	0.75	1.03	1.13	1.41	1.57	1.75	1.96	2.79	3.68	5.34	6.06

1.2.C.2.a.3.- Número y distribución de las bases de acceso terminal

En la tabla siguiente se indica el número de registros de toma para las distintas unidades de ocupación.

Número de tomas			
Planta	PAU	Unidad de ocupación	BAT simple/doble
Planta baja	Oficinas	Oficinas	-/12
TOTAL			12

1.2.C.2.a.4.- Tipos de cable

Los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar, cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro, debiendo cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1.

1.2.C.2.a.5.- Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados**1.2.C.2.a.5.i.- Cables**

UDS.	DESCRIPCIÓN
126.98 m	cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro

1.2.C.2.a.5.ii.- Conectores

UDS.	DESCRIPCIÓN
12	conector macho tipo RJ45

1.2.C.2.a.5.iii.- BATs

UDS.	DESCRIPCIÓN
12	conector hembra tipo RJ45

1.2.C.2.b.- Red de cables coaxiales**1.2.C.2.b.1.- Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales**

En locales y oficinas habrá un mínimo de un registro de toma para servicios de TBA.

La red interior se realizará con cables coaxiales que cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 50117-2-1, con configuración en estrella.

1.2.C.2.b.2.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación**1.2.C.2.b.2.i.- Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales**

A continuación se muestran las atenuaciones desde el registro de terminación de red más alejado del registro principal hasta cada una de las tomas, teniendo en cuenta la atenuación del cable y la de las tomas.

RG-6				
Frecuencia (MHz)	5	65	86	860
Atenuación (dB)	0.03	0.05	0.05	0.17

Toma				
Frecuencia (MHz)	5	65	86	860
Atenuación (dB)	1.00	1.00	1.00	1.00

Oficinas, Planta baja					
Toma	Longitud	Frecuencia (MHz)			
		5	65	86	860
1, Planta 1	12.9	2.39	2.62	2.70	4.24

1.2.E.e.1.- Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior

Es el local donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telefonía básica disponible al público (STDP) y de telecomunicaciones de banda ancha (TBA), con los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT.

Estará ubicado en zona comunitaria y sobre la rasante, de acuerdo con lo especificado en el apartado 5.5.3 del Anexo III del Reglamento ICT. Se ha evitado, en la medida de lo posible, su emplazamiento bajo la proyección vertical de canalizaciones o desagües. Su situación se indica en el documento Planos y deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el Pliego de Condiciones. Sus dimensiones serán:

Ubicación	Disposición y dimensiones, alto x ancho x fondo
Planta baja	2000x1000x500 mm

Se instalará, a ser posible empotrada, una caja o depósito metálico o de material plástico, con puerta abatible y cerradura antiganzúa, que contendrá la llave o llaves de acceso al recinto.

1.2.E.e.2.- Recinto de instalaciones de telecomunicación superior

Es el local donde se instalarán los elementos necesarios para suministrar y adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV.

Se instalará, a ser posible empotrada, una caja o depósito metálico o de material plástico, con puerta abatible y cerradura antiganzúa, que contendrá la llave o llaves de acceso al recinto.

Su situación, como se indica en el documento Planos, no está por debajo de la última planta de la edificación, de acuerdo a lo especificado en el apartado 5.5.3 del Anexo III del Reglamento ICT.

El RITS deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el Pliego de Condiciones. Sus dimensiones serán las siguientes:

Cabecera	Ubicación	Disposición y dimensiones, alto x ancho x fondo
1	Planta 1	2000x1000x500 mm

1.2.E.f.- Registros principales

Registro principal para cables de pares trenzados

El registro principal de cables de pares trenzados contará con el espacio suficiente para albergar los pares de las redes de alimentación y los paneles de conexión de salida.

En el cálculo del espacio necesario se tendrá en cuenta que el número total de pares de los paneles o regletas de entrada, en una instalación con un número de PAU menor o igual a 10, será como mínimo 2 veces el número de conectores de los paneles de salida.

Referencia	Dimensiones
RITI	450x450x120

Registro principal para cables coaxiales de los servicios de TBA

El registro principal de cables coaxiales contará con el espacio suficiente para permitir la instalación de elementos de reparto con tantas salidas como conectores de salida se instalen en el punto de interconexión y, en su caso, de los elementos amplificadores necesarios.

Referencia	Dimensiones
RITI	210x310x160

Registro principal para cables de fibra óptica

El registro principal de cables de fibra óptica contará con el espacio suficiente para alojar el repartidor de conectores de entrada, que hará las veces de panel de conexión, y el panel de conectores de salida. El espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión.

Referencia	Dimensiones
RITI	320x300x60

1.2.E.l.- Cuadros resumen de los materiales necesarios

1.2.E.l.1.- Arquetas

Elemento	Cantidad / Dimensiones
Arqueta de entrada	1 / 400x400x600 mm

1.2.E.1.2.- Tubos de diverso diámetro y canales

Elemento	Dimensiones (Servicio)
Canalización externa enterrada	3Ø63 mm (2 TBA+STDP, 1 reserva)
Canalización de enlace inferior	3Ø63 mm (2 TBA+STDP, 1 reserva)
Canalización de enlace superior	2Ø40 mm
Canalización principal	5Ø50 mm (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados, 1 cable coaxial, 1 cable de fibra óptica, 1 reserva)
Canalización secundaria	3Ø25 mm (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados y cable de fibra óptica, 1 TBA)
Canalización interior de usuario	1Ø20
	12Ø20

1.2.E.1.3.- Registros de diversos tipos

Elemento	Cantidad / Dimensiones
Registros de enlace inferior	1 / 450x450x120 mm
Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior	1 / 2000x1000x500 mm
Recinto de instalaciones de telecomunicación superior	1 / 2000x1000x500 mm
Registros secundarios	1 / 450x450x150 mm
Registros de terminación de red	1 / 500x600x80 mm
Registros de toma	18 / 64x64x42 mm
Registros de enlace superior	1 / 360x360x120 mm

1.2.E.1.4.- Material de equipamiento de los recintos

Equipamiento de los recintos

Equipamiento para el/los RITI		
Elemento	Componentes	Cantidad
Cuadro de protección de la propiedad	Interruptor magnetotérmico general 2x25A	1
	Interruptor diferencial 2x25A - 30mA	1
	Interruptor magnetotérmico de alumbrado 2x10A	1
	Interruptor magnetotérmico para enchufes 2x16A	1
Cuadro de protección de la compañía 1	Vacío	
Cuadro de protección de la compañía 2	Vacío	

Equipamiento para el/los RITI		
Elemento	Componentes	Cantidad
Sistema de conexión a tierra	Anillo de cobre y cable de conexión de 25 mm ² y 16 A de capacidad	1
Bases de enchufe		2
Alumbrado normal y de emergencia		1
Placa de identificación de la instalación		1

Equipamiento para el/los RITS		
Elemento	Componentes	Cantidad
Cuadro de protección de la propiedad	Interruptor magnetotérmico general 2x25A	1
	Interruptor diferencial 2x25A - 30mA	1
	Interruptor magnetotérmico de alumbrado 2x10A	1
	Interruptor magnetotérmico para enchufes 2x16A	2
Cuadro de protección de la compañía 1	Vacío	
Cuadro de protección de la compañía 2	Vacío	
Sistema de conexión a tierra	Anillo de cobre y cable de conexión de 25 mm ² y 16 A de capacidad	1
Bases de enchufe		4
Alumbrado normal y de emergencia		1
Placa de identificación de la instalación		1

02.04. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**02.04.01. EXIGENCIA BÁSICA SI 1- PROPAGACIÓN INTERIOR****1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO**

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
				Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Administrativo_1	2500	104.77	Administrativo	EI 60	-	EI ₂ 30-C5	-
Sc_Administrativo_2	2500	101.43	Administrativo	EI 60	EI 180	EI ₂ 30-C5	-

Notas:
⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

No existen zonas de riesgo especial en el edificio.

3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i<o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i<o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Zonas comunes del edificio	C-s2, d0	E _{FL}
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.</p> <p>⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurran por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.</p> <p>⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.</p> <p>⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.</p> <p>⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.</p>		

02.04.02. EXIGENCIA BÁSICA SI 2- PROPAGACIÓN EXTERIOR

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾		
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma	Proyecto
Planta baja	Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	No	No procede		
Planta 1	Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	No	No procede		

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire	Sí	≥ 1.00	2.00

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

2.- CUBIERTAS

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

02.04.03. EXIGENCIA BÁSICA SI 3- EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Docente', 'Hospitalario' o 'Residencial Público', de superficie construida mayor de 1500 m².

2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	$S_{\text{útil}}^{(1)}$	$\rho_{\text{ocup}}^{(2)}$	$P_{\text{calc}}^{(3)}$	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
	(m ²)	(m ² /p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Administrativo_1 (Uso Administrativo), ocupación: 49 personas									
Planta baja	97	2	49 (71)	1	1	25	10.5	0.80	0.89
Sc_Administrativo_2 (Uso Administrativo), ocupación: 22 personas									
Planta 1	93	4.2	22	1	1	25	10.5	0.80	0.82
Notas: ⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, $S_{\text{útil}}$ (m ²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3). ⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m ² /p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3). ⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc} , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3). ⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3). ⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3). ⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).									

3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3).

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en las tablas 4.1 de DB SI 3 y 4.1 de DB SUA 1, sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Descendente	3.00	NP-C	NP-C	No aplicable	1.00	160

Notas:

⁽¹⁾ Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.

⁽²⁾ La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.

⁽³⁾ La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:

- NP := Escalera no protegida,
- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,
- P := Escalera protegida,
- EP := Escalera especialmente protegida.

⁽⁴⁾ Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:

- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m² por planta para escaleras o de 0.2·L m² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.

⁽⁵⁾ Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.

4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

02.04.04. EXIGENCIA BÁSICA SI 4- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
Sc_Administrativo_1 (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (26)	No	No	No	No
Sc_Administrativo_2 (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (4)	No	No	No	No
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.					

2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

02.04.05. EXIGENCIA BÁSICA SI 5- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio (3.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio (3.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

02.04.06. EXIGENCIA BÁSICA SI 6- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sc_Administrativo_1	Administrativo	Planta 1	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60
Sc_Administrativo_2	Administrativo	Cubierta	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60

Notas:

⁽¹⁾ Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽³⁾ La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

02.05. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

02.05.01. Información relativa al edificio

Tipo de uso: Locales y oficinas			
Potencia límite: 12.00 W/m ²			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m ²)	P (W)
Planta 1	Despacho Nº1 (Despacho)	14	207.50
Planta 1	Despacho Nº2 (Despacho)	10	207.50
Planta 1	Despacho Nº3 (Despacho)	18	375.00
Planta 1	Despacho Nº4 (Despacho)	11	207.50
Planta 1	Aseo (Aseo de planta)	2	20.00
Planta baja	Cuarto de Control (Cuarto técnico)	3	20.00
Planta 1	Archivo (Almacén / Archivo)	5	40.00
Planta 1	Sala de Juntas (Sala de reuniones)	15	300.00
Planta baja	Escaleras (Escaleras)	7	60.00
Planta baja	Recepción (Vestíbulo de entrada)	93	830.00
Planta baja	Entrada (Vestíbulo de entrada)	4	10.00
Planta 1	Escaleras (Escaleras)	10	75.00
Planta 1	Pasillo (Zona de circulación)	18	166.00
TOTAL		210	2498.50
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: P_{tot}/S_{tot} (W/m ²): 11.93			

02.05.02. Información relativa a las zonas

Administrativo en general												
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m ²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)		
Planta 1	Despacho Nº1 (Despacho)	1	26	0.80	207.50	3.04	2.30	664	15.0	80.0	0.15 (*)	90.0
Planta 1	Despacho Nº2 (Despacho)	1	20	0.80	207.50	3.59	2.70	733	13.0	80.0	0.15 (*)	90.0
Planta 1	Despacho Nº3 (Despacho)	1	41	0.80	375.00	2.38	2.30	795	16.0	80.0	0.19 (*)	90.0
Planta 1	Despacho Nº4 (Despacho)	1	24	0.80	207.50	3.47	2.60	709	13.0	80.0	0.14 (*)	90.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.												

Zonas comunes

VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Índice de rendimiento de color de las lámparas									
<table><tr><td>K</td><td>n</td><td>Fm</td><td>P (W)</td><td>Lm/W</td><td>VEEI (W/m²)</td><td>Em (lux)</td><td>UGR</td><td>Ra</td></tr></table>												K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra												
Planta 1	Aseo (Aseo de planta)	0	13	0.80	20.00	9.71	4.60	257	0.0	80.0										

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas

VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²																							
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra											
<table><tr><td>K</td><td>n</td><td>Fm</td><td>P (W)</td><td>Lm/W</td><td>VEEI (W/m²)</td><td>Em (lux)</td><td>UGR</td><td>Ra</td><td>T</td><td>θ (°)</td></tr></table>													K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)													
Planta baja	Cuarto de Control (Cuarto técnico)	1	14	0.80	20.00	13.33	2.50	267	0.0	80.0	0.00	0.0											
Planta 1	Archivo (Almacén / Archivo)	1	20	0.80	40.00	5.34	3.70	290	0.0	80.0	0.11 (*)	90.0											

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Administrativo en general

VEEI máximo admisible: 3.00 W/m²																							
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra											
<table><tr><td>K</td><td>n</td><td>Fm</td><td>P (W)</td><td>Lm/W</td><td>VEEI (W/m²)</td><td>Em (lux)</td><td>UGR</td><td>Ra</td><td>T</td><td>θ (°)</td></tr></table>													K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)													
Planta 1	Sala de Juntas (Sala de reuniones)	1	30	0.80	300.00	2.57	2.60	619	16.0	80.0	0.14 (*)	90.0											

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

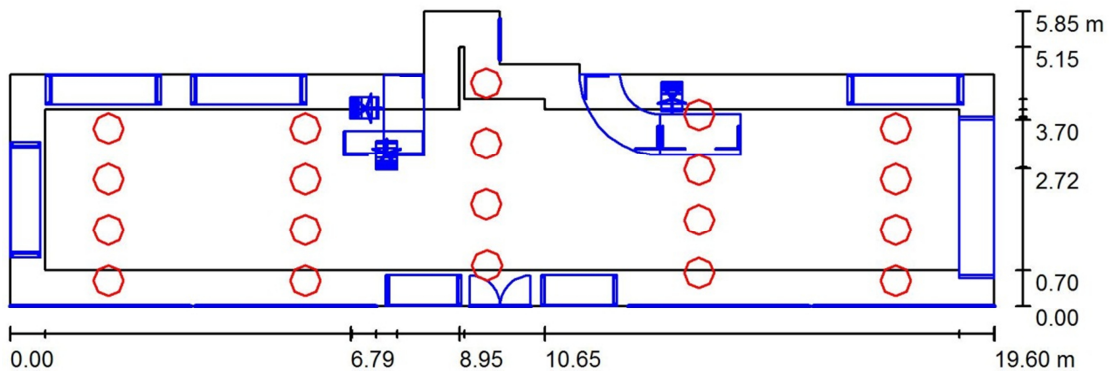
Zonas comunes

VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²																							
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra											
<table><tr><td>K</td><td>n</td><td>Fm</td><td>P (W)</td><td>Lm/W</td><td>VEEI (W/m²)</td><td>Em (lux)</td><td>UGR</td><td>Ra</td><td>T</td><td>θ (°)</td></tr></table>													K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)													
Planta baja	Escaleras (Escaleras)	0	18	0.80	60.00	2.91	5.00	117	26.0	80.0	0.00	0.0											
Planta baja	Recepción (Vestíbulo de entrada)	1	91	0.80	830.00	0.52	2.00	488	18.0	80.0	0.28 (*)	90.0											
Planta baja	Entrada (Vestíbulo de entrada)	0	18	0.80	30.00	12.07	2.10	252	0.0	80.0	0.17 (*)	90.0											
Planta 1	Escaleras (Escaleras)	1	18	0.80	75.00	2.65	3.60	117	0.0	80.0	0.00	0.0											
Planta 1	Pasillo (Zona de circulación)	0	29	0.80	166.00	1.16	4.70	220	15.0	80.0	0.00	0.0											

(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

02.05.03. Descripción de las zonas

02.05.03.01. PLANTA BAJA



02.05.03.01.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
300	0.4

02.05.03.01.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:141

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	488	291	691	0.596
Suelo	52	317	7.24	495	0.023
Techo	70	143	71	270	0.501
Paredes (10)	56	174	9.48	1144	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.700 m

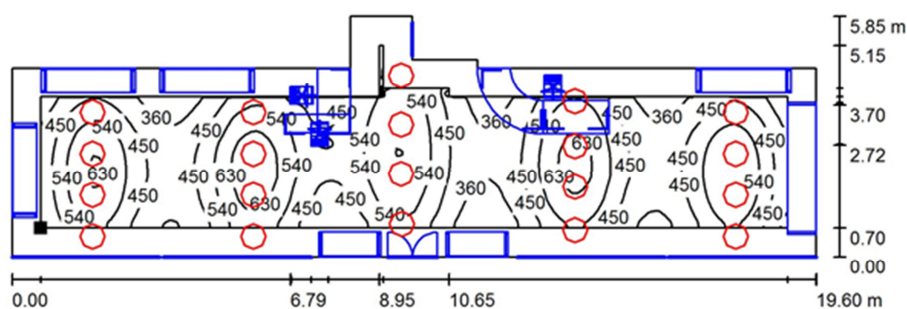
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung (1.000)	2889	3000	41.5
Total:			57789	60000	830.0

Valor de eficiencia energética: $8.99 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 92.36 m^2)

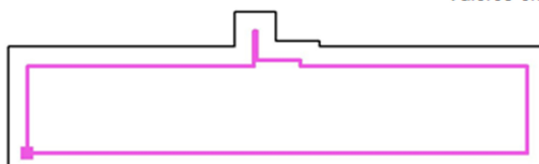
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Valores en Lux, Escala 1 : 141

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.700 m Zona marginal
Punto marcado: (124.217 m, 48.776 m,
0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
488

E_{min} [lx]
291

E_{max} [lx]
691

E_{min} / E_m
0.596

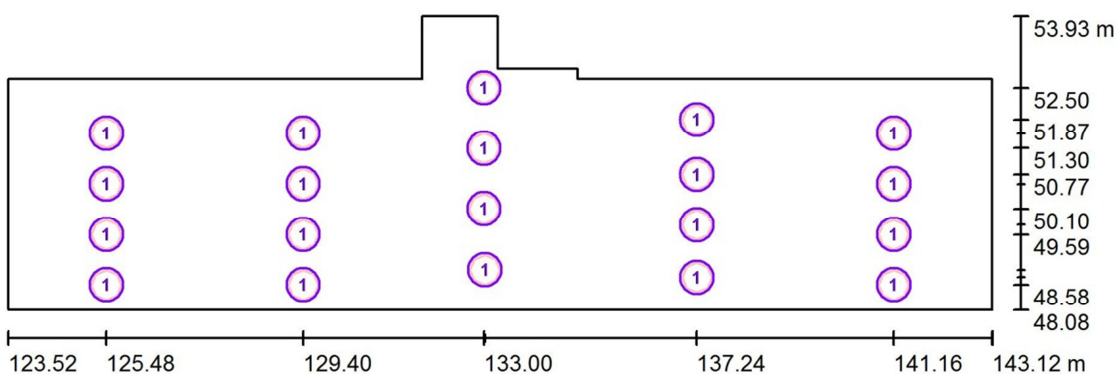
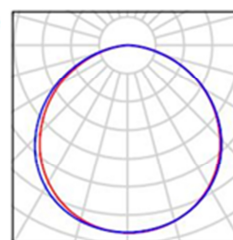
E_{min} / E_{max}
0.421

02.05.03.01.03. Luminarias seleccionadas

20 Pieza

As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED
Nº de artículo: PL40SK60x60
Flujo luminoso (Luminaria): 2889 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 41.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 96
Lámpara: 1 x LED MODE (Factor de corrección
1.000).

Dispone de una imagen de
la luminaria en nuestro
catálogo de luminarias.



Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	125.477	48.579	2.800	0.0	0.0	180.0
2	125.477	49.585	2.800	0.0	0.0	180.0
3	125.477	50.591	2.800	0.0	0.0	180.0
4	125.477	51.597	2.800	0.0	0.0	180.0
5	129.397	48.579	2.800	0.0	0.0	180.0
6	129.397	49.585	2.800	0.0	0.0	180.0
7	129.397	50.591	2.800	0.0	0.0	180.0
8	129.397	51.597	2.800	0.0	0.0	180.0
9	133.016	48.879	2.800	0.0	0.0	180.0
10	133.000	50.100	2.800	0.0	0.0	180.0
11	133.000	51.300	2.800	0.0	0.0	180.0
12	133.000	52.500	2.800	0.0	0.0	180.0
13	137.237	48.728	2.800	0.0	0.0	180.0
14	137.237	49.782	2.800	0.0	0.0	180.0
15	137.237	50.774	2.800	0.0	0.0	180.0
16	137.237	51.867	2.800	0.0	0.0	180.0
17	141.157	48.579	2.800	0.0	0.0	180.0
18	141.157	49.585	2.800	0.0	0.0	180.0
19	141.157	50.591	2.800	0.0	0.0	180.0
20	141.157	51.597	2.800	0.0	0.0	180.0

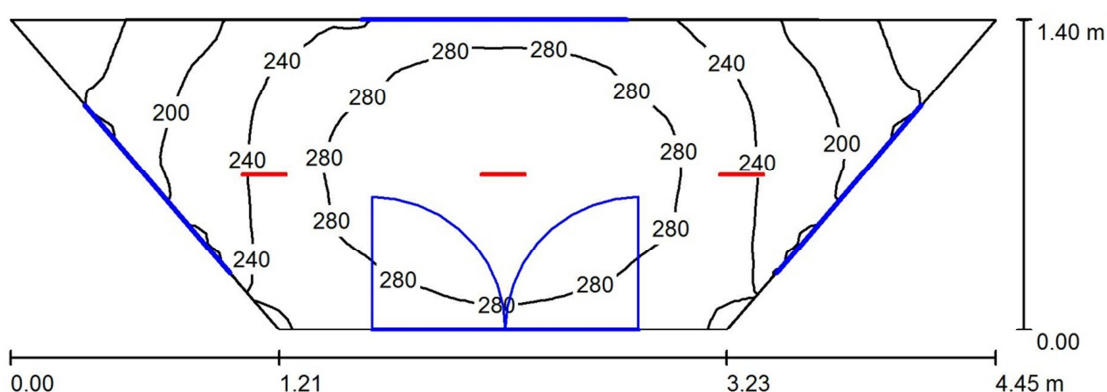
02.05.03.02. ENTRADA (VESTÍBULO)

02.05.03.02.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
100	0.4

02.05.03.02.02. Resultados obtenidos



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	252	123	316	0.486
Suelo	20	165	107	193	0.646
Techo	70	116	53	237	0.461
Paredes (4)	50	193	54	887	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

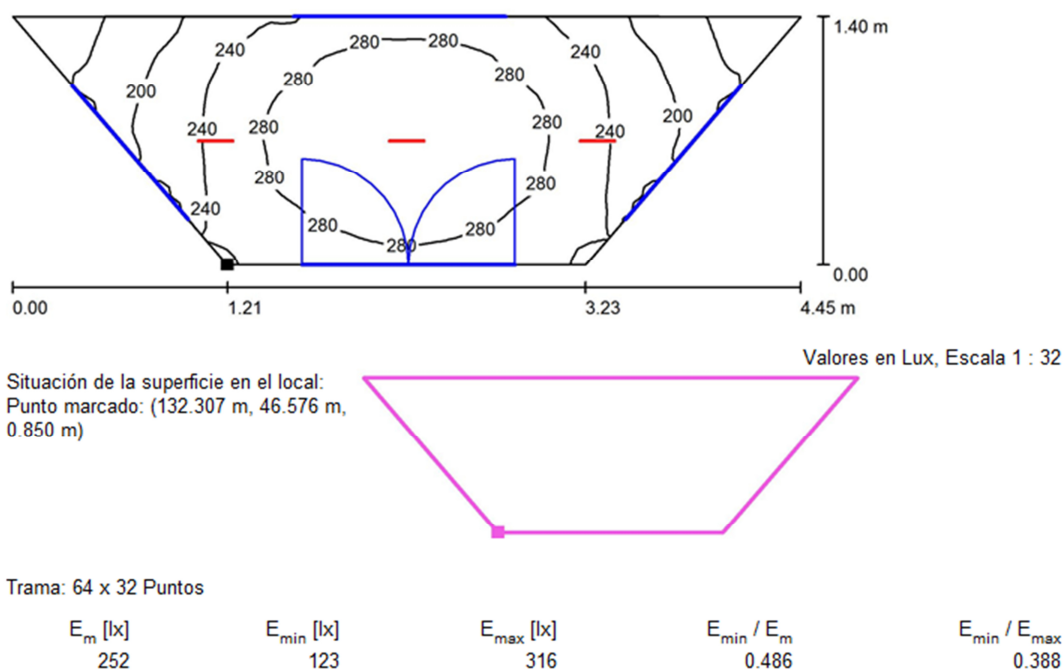
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	As de Led PLR20EPLW FOCO EMPOTRABLE 20W (1.000)	1465	1400	20.0
Total:			4396	4200	60.0

Valor de eficiencia energética: $13.26 \text{ W/m}^2 = 5.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.53 m^2)

Proyecto Fin de Carrera

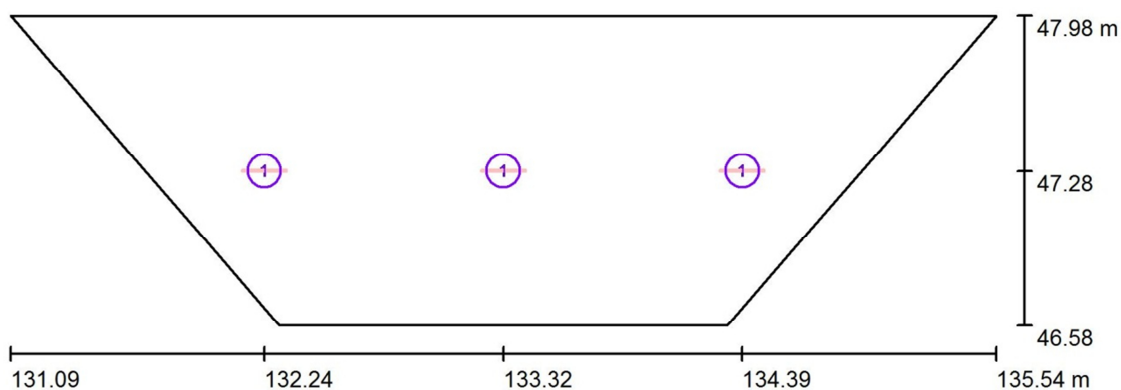
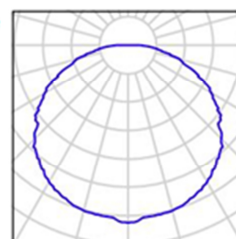
Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



02.05.03.02.03. Luminarias seleccionadas

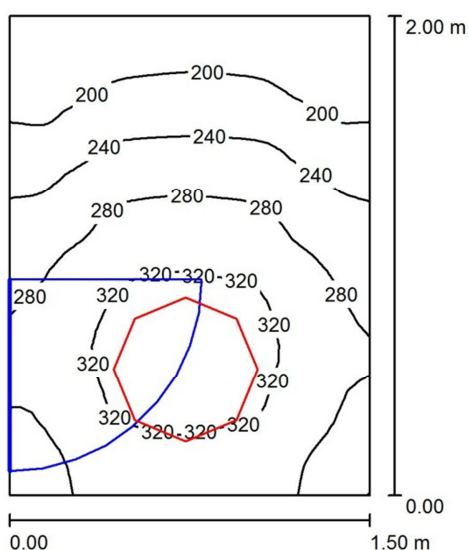
3 Pieza As de Led PLR20EPLW FOCO EMPOTRABLE 20W
Nº de artículo: PLR20EPLW
Flujo luminoso (Luminaria): 1465 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1400 lm
Potencia de las luminarias: 20.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 105
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	132.239	47.276	2.800	0.0	0.0	90.0
2	133.317	47.276	2.800	0.0	0.0	90.0
3	134.395	47.276	2.800	0.0	0.0	90.0

02.05.03.03. CUADRO DE CONTROL



02.05.03.03.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
200	0.4

02.05.03.03.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	267	162	342	0.609
Suelo	20	164	128	188	0.783
Techo	70	166	112	229	0.676
Paredes (4)	50	180	0.11	989	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

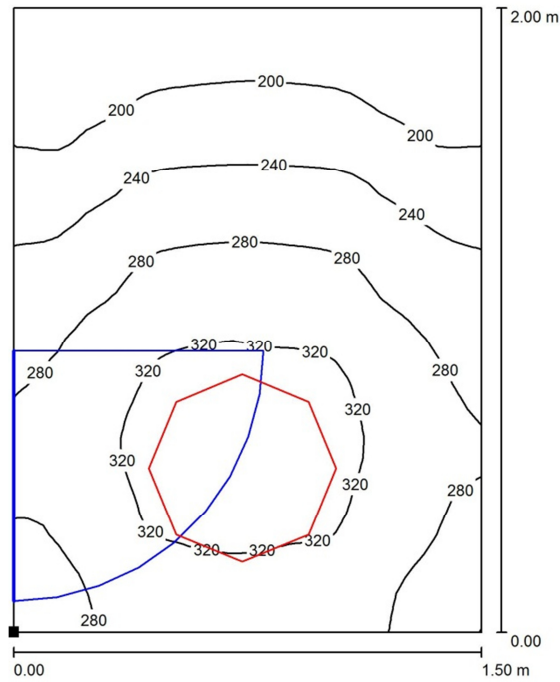
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung (1.000)	2889	3000	41.5
Total:			2889	3000	41.5

Valor de eficiencia energética: $13.83 \text{ W/m}^2 = 5.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.00 m^2)

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (133.367 m, 52.876 m,
0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 16

Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
267

E_{min} [lx]
162

E_{max} [lx]
342

E_{min} / E_m
0.609

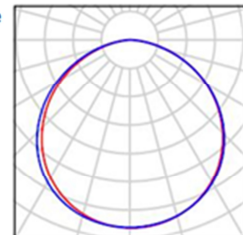
E_{min} / E_{max}
0.474

02.05.03.03. Luminarias seleccionadas

1 Pieza

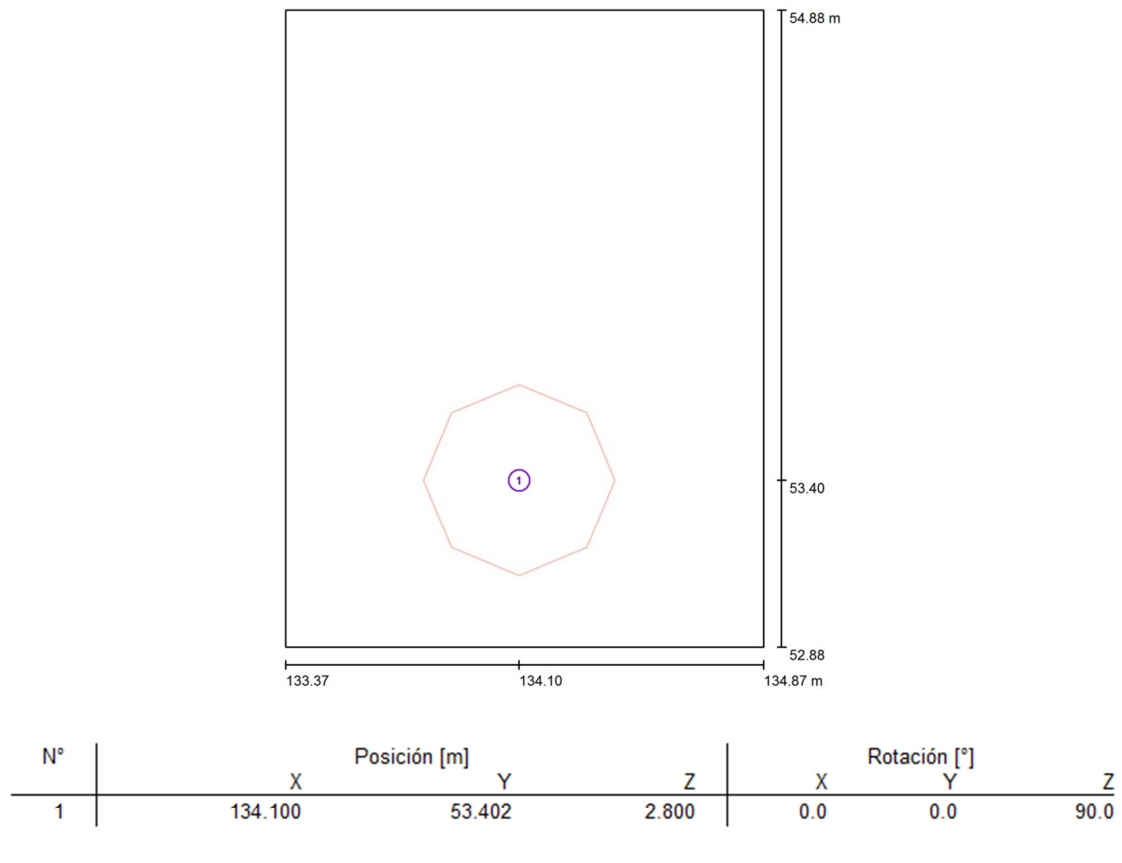
As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED
Samsung
Nº de artículo: PL40SK60x60
Flujo luminoso (Luminaria): 2889 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 41.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 96
Lámpara: 1 x LED MODE (Factor de corrección
1.000).

Dispones de una imagen de
la luminaria en nuestro
catálogo de luminarias.

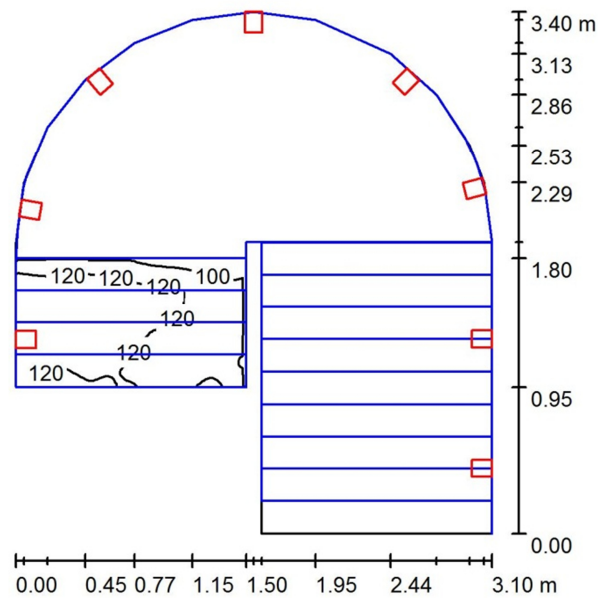


Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



02.05.03.04. ESCALERAS



02.05.03.04.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	U₀ = E_{min}/E_m
100	0.4

02.05.03.04.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	117	86	137	0.734
Suelo	20	2.65	0.19	7.51	0.073
Techo	70	210	6.57	1883	0.031
Paredes (19)	78	82	0.10	2790	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

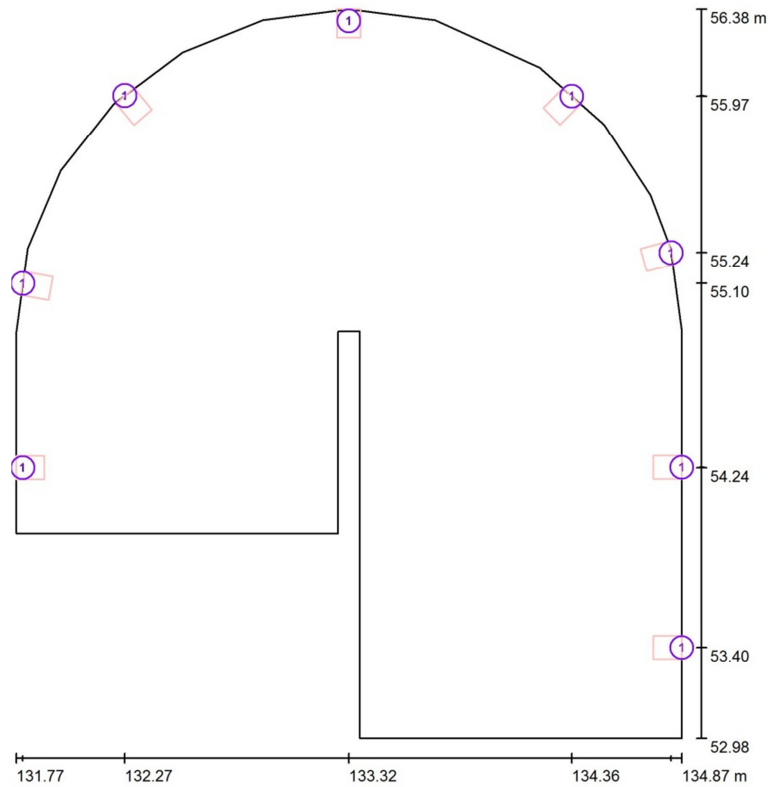
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	LAMP 6742120 BLOC INTERIOR DIR/IND LED WARM (1.000)	358	358	16.8
Total:			2863	2864	134.4

Valor de eficiencia energética: $17.07 \text{ W/m}^2 = 14.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.87 m^2)

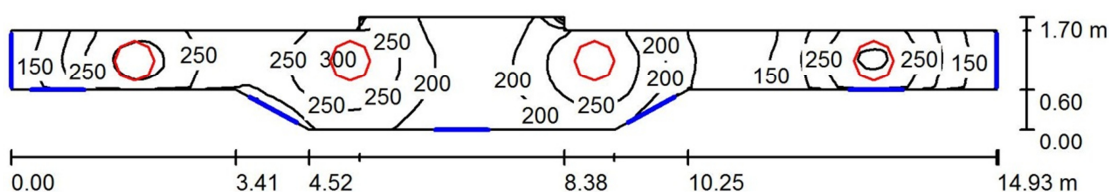
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	132.273	55.976	2.600	0.0	0.0	-50.0
2	134.355	55.973	2.600	0.0	0.0	-135.0
3	133.317	56.376	2.600	0.0	0.0	-90.0
4	134.867	53.399	2.600	0.0	0.0	-180.0
5	131.767	54.241	2.600	0.0	0.0	0.0
6	134.867	54.243	2.600	0.0	0.0	-180.0
7	134.817	55.243	2.600	0.0	0.0	-165.0
8	131.798	55.100	2.600	0.0	0.0	-10.0

02.05.03.05. PASILLO (1º PLANTA)



02.05.03.05.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
150	0.4

02.05.03.05.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:107

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	220	89	319	0.405
Suelo	20	161	85	195	0.527
Techo	70	82	37	290	0.454
Paredes (13)	50	149	42	1383	/

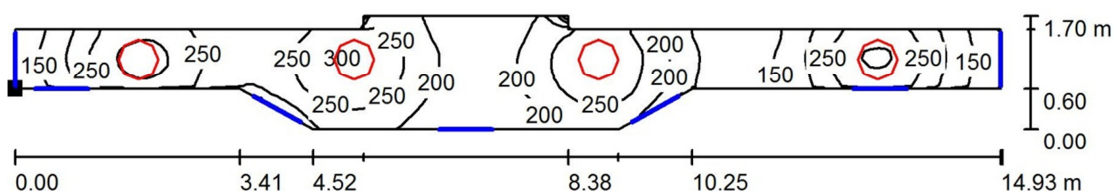
Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LEd Samsung (1.000)	2889	3000	41.5
Total:			11558	12000	166.0

Valor de eficiencia energética: $9.49 \text{ W/m}^2 = 4.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.49 m^2)



Valores en Lux, Escala 1 : 107

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (126.487 m, 51.776 m, 0.850 m)

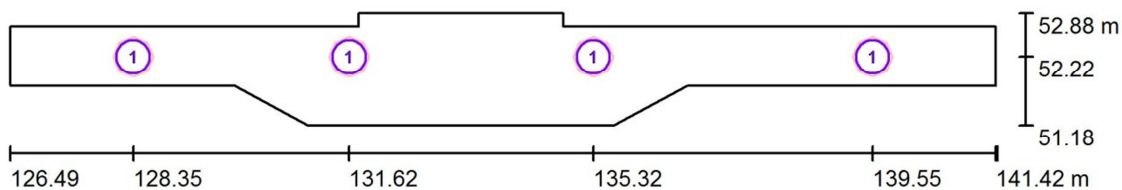
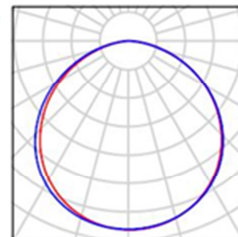
Trama: 128 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
220	89	319	0.405	0.280

02.05.03.05.03. Luminarias seleccionadas

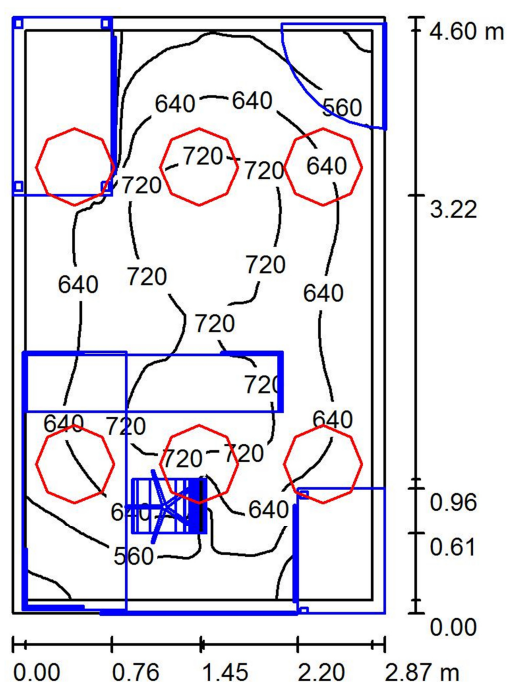
4 Pieza As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung
 N° de artículo: PL40SK60x60
 Flujo luminoso (Luminaria): 2889 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
 Potencia de las luminarias: 41.5 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 47 79 96 100 96
 Lámpara: 1 x LED MODE (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



N°	Posición [m]			L	Tamaño [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z		A	H	X	Y	Z
1	127.192	51.776	0.000	/	0.800	2.000	/	/	/
2	130.455	51.475	0.000	/	0.807	2.000	/	/	/
3	133.317	51.176	0.000	/	0.800	2.000	/	/	/
4	136.182	51.476	0.000	/	0.800	2.000	/	/	/
5	139.591	51.776	0.000	/	0.800	2.000	/	/	/
6	141.417	52.226	0.000	/	0.800	2.000	/	/	/
7	126.487	52.226	0.000	/	0.800	2.000	/	/	/

02.05.03.06. DESPACHO N°1 (1º PLANTA)



02.05.03.06.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
500	0.6

02.05.03.06.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	644	394	755	0.612
Suelo	20	302	10	538	0.034
Techo	70	175	126	284	0.717
Paredes (4)	50	336	5.28	1321	/

Plano útil:

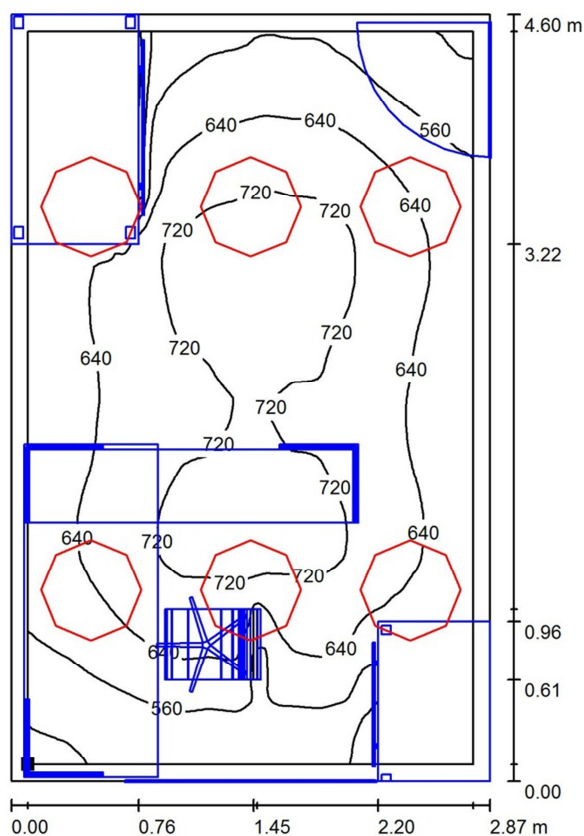
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung (1.000)	2889	3000	41.5
Total:			17337	18000	249.0

Valor de eficiencia energética: $18.86 \text{ W/m}^2 = 2.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.20 m^2)

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Valores en Lux, Escala 1 : 36

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona marginal
Punto marcado: (123.617 m, 48.176 m,
0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m [Ix]$
644

$$E_{\min} [Ix]$$
$$E_{\max} [\text{lx}]$$

$$755$$
$$E_{\min} / E_m$$

$$0.612$$
$$E_{\min} / E_{\max}$$

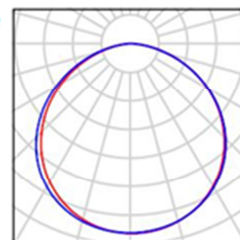
0.522

02.05.03.06.03. Luminarias seleccionadas

6 Pieza

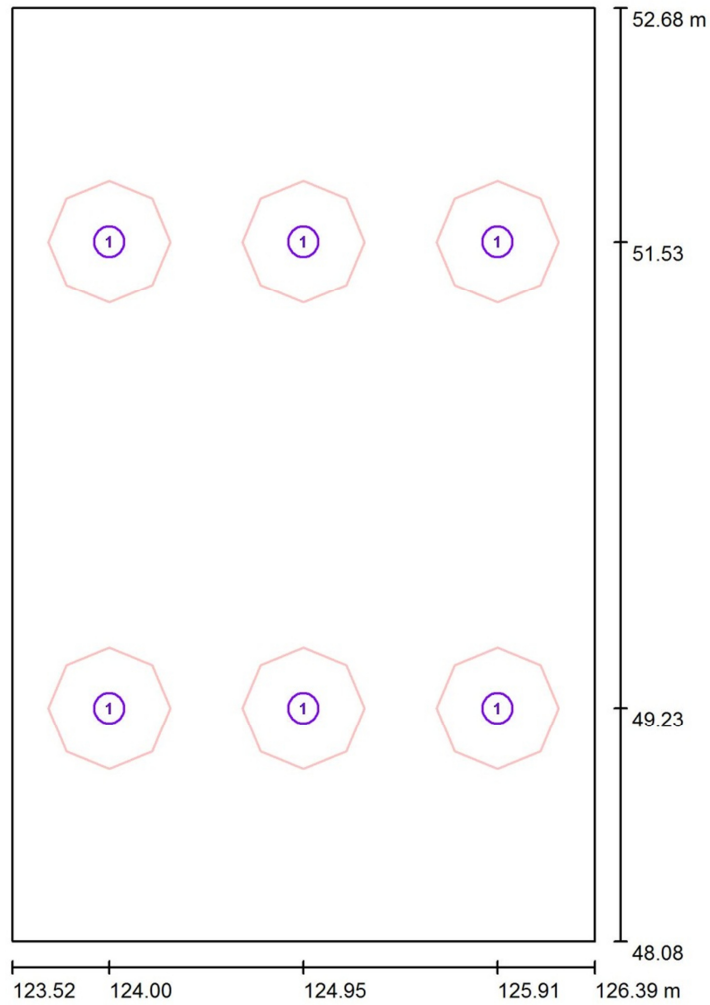
As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED
Samsung
Nº de artículo: PL40SK60x60
Flujo luminoso (Luminaria): 2889 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 41.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 96
Lámpara: 1 x LED MODE (Factor de corrección
1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



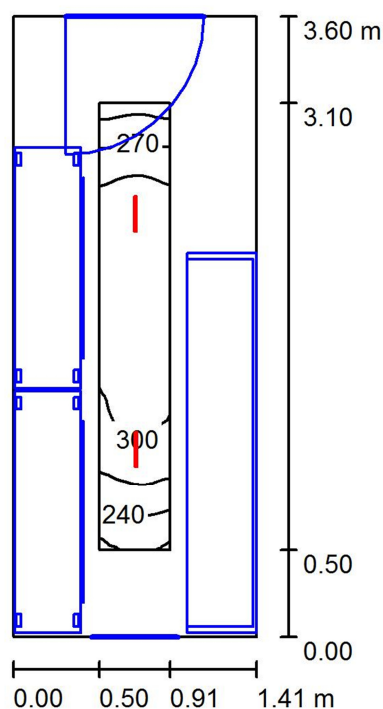
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	123.995	49.226	2.800	0.0	0.0	0.0
2	123.995	51.526	2.800	0.0	0.0	0.0
3	124.952	49.226	2.800	0.0	0.0	0.0
4	124.952	51.526	2.800	0.0	0.0	0.0
5	125.909	49.226	2.800	0.0	0.0	0.0
6	125.909	51.526	2.800	0.0	0.0	0.0

02.05.03.07. ARCHIVO (1º PLANTA)



02.05.03.07.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
200	0.4

02.05.03.07.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	290	206	330	0.708
Suelo	20	52	2.09	103	0.041
Techo	70	74	42	133	0.568
Paredes (4)	50	77	0.03	370	/

Plano útil:

Altura: 1.500 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

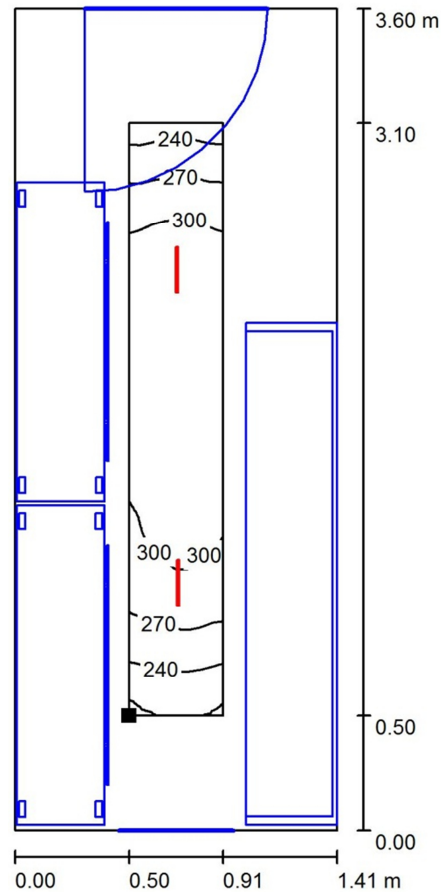
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	As de Led PLR20EPLW FOCO EMPOTRABLE 20W (1.000)	1465	1400	20.0
Total:			2931	2800	40.0

Valor de eficiencia energética: $7.88 \text{ W/m}^2 = 2.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.08 m^2)

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado: (126.987 m, 48.576 m, 1.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
290

E_{min} [lx]
206

E_{max} [lx]
330

E_{min} / E_m
0.708

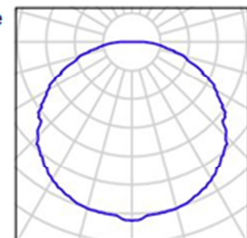
E_{min} / E_{max}
0.624

02.05.03.07.03. Luminarias seleccionadas

2 Pieza

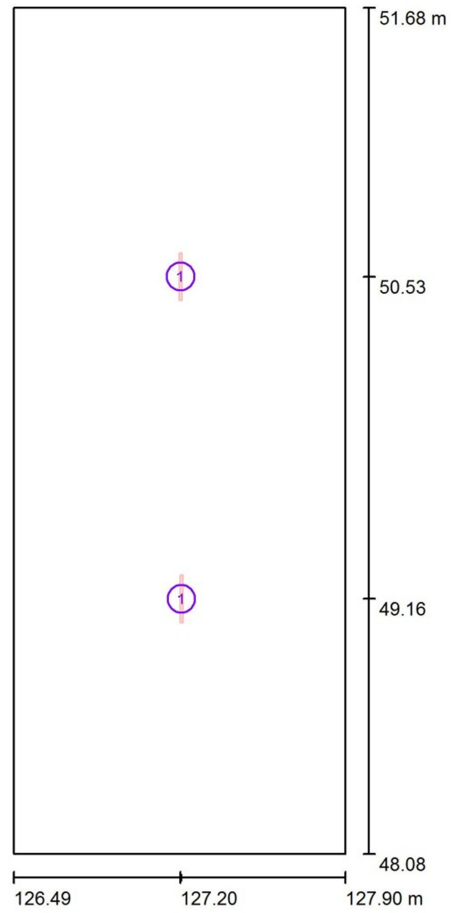
As de Led PLR20EPLW FOCO EMPOTRABLE 20W
Nº de artículo: PLR20EPLW
Flujo luminoso (Luminaria): 1465 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1400 lm
Potencia de las luminarias: 20.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 105
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



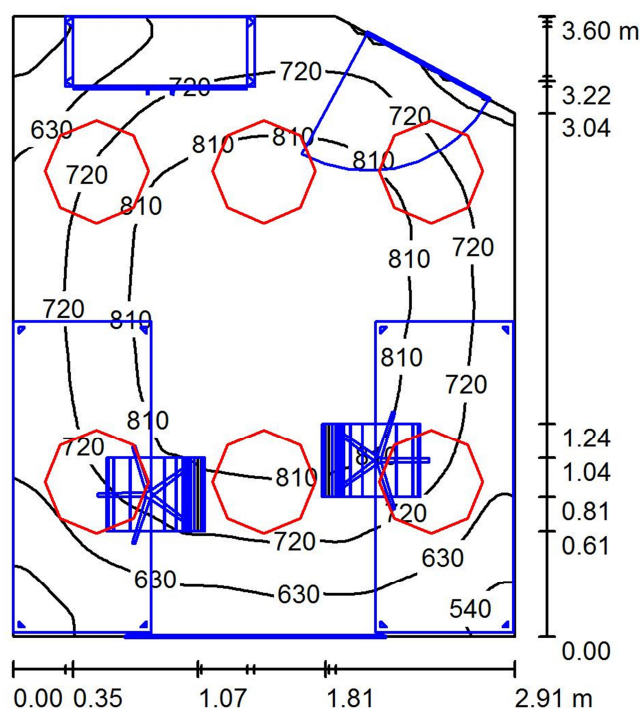
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	127.200	49.162	2.800	0.0	0.0	180.0
2	127.197	50.533	2.800	0.0	0.0	180.0

02.05.03.08. DESPACHO N°2 (1º PLANTA)



02.05.03.08.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
500	0.6

02.05.03.08.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	733	489	890	0.667
Suelo	20	546	401	639	0.736
Techo	70	217	170	401	0.782
Paredes (5)	50	474	205	1378	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

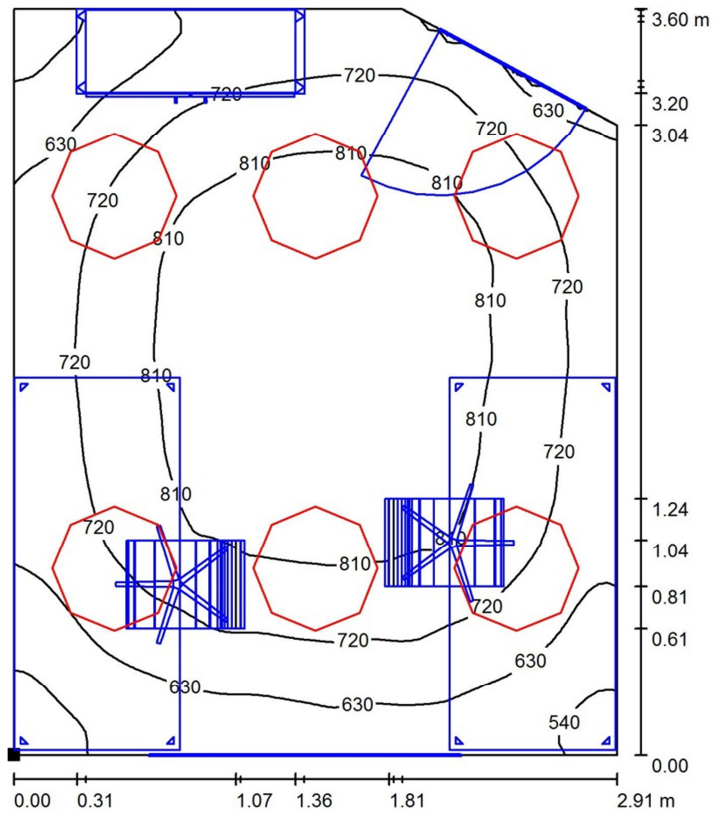
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung (1.000)	2889	3000	41.5
Total:			17337	18000	249.0

Valor de eficiencia energética: $24.44 \text{ W/m}^2 = 3.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.19 m^2)

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (127.997 m, 48.076 m,
0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
733

E_{min} [lx]
489

E_{max} [lx]
890

E_{min} / E_m
0.667

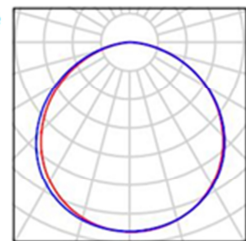
E_{min} / E_{max}
0.550

02.05.03.08.03. Luminarias seleccionadas

6 Pieza

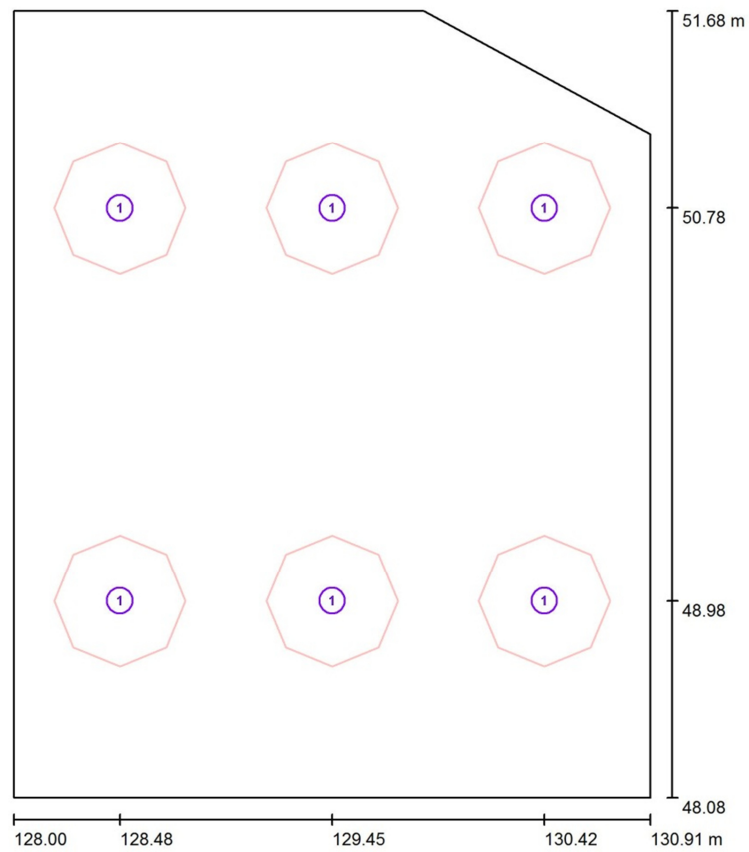
As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED
Samsung
Nº de artículo: PL40SK60x60
Flujo luminoso (Luminaria): 2889 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 41.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 96
Lámpara: 1 x LED MODE (Factor de corrección
1.000).

Dispone de una imagen de
la luminaria en nuestro
catálogo de luminarias.



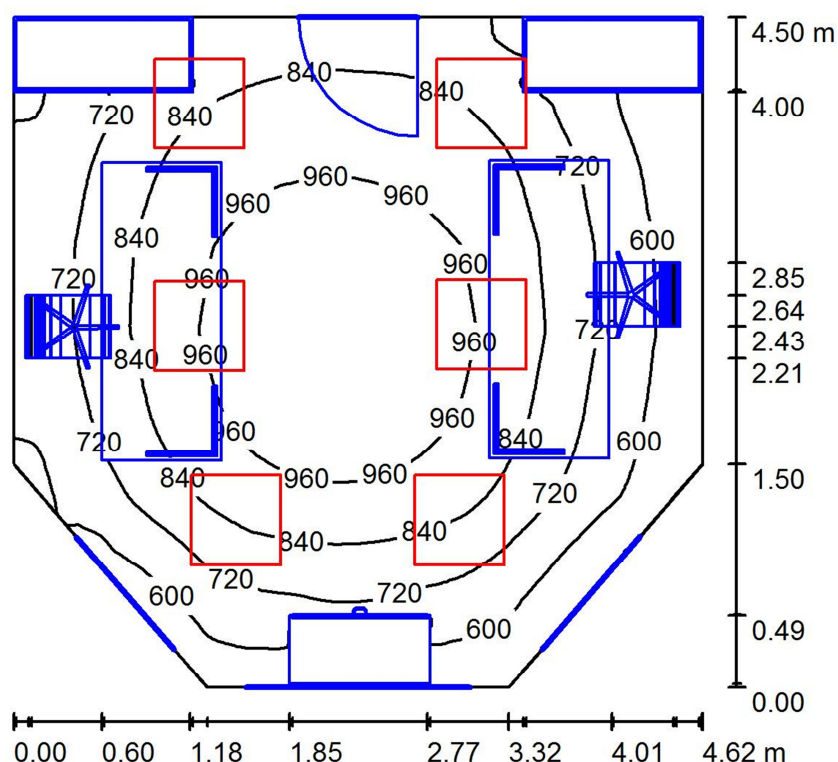
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	128.482	48.976	2.800	0.0	0.0	0.0
2	128.482	50.776	2.800	0.0	0.0	0.0
3	129.452	48.976	2.800	0.0	0.0	0.0
4	129.452	50.776	2.800	0.0	0.0	0.0
5	130.422	48.976	2.800	0.0	0.0	0.0
6	130.422	50.776	2.800	0.0	0.0	0.0

02.05.03.09. DESPACHO N°3 (1º PLANTA)



02.05.03.09.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
500	0.6

02.05.03.09.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	795	480	1041	0.603
Suelo	20	616	415	772	0.674
Techo	70	179	127	343	0.707
Paredes (6)	50	438	146	1354	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

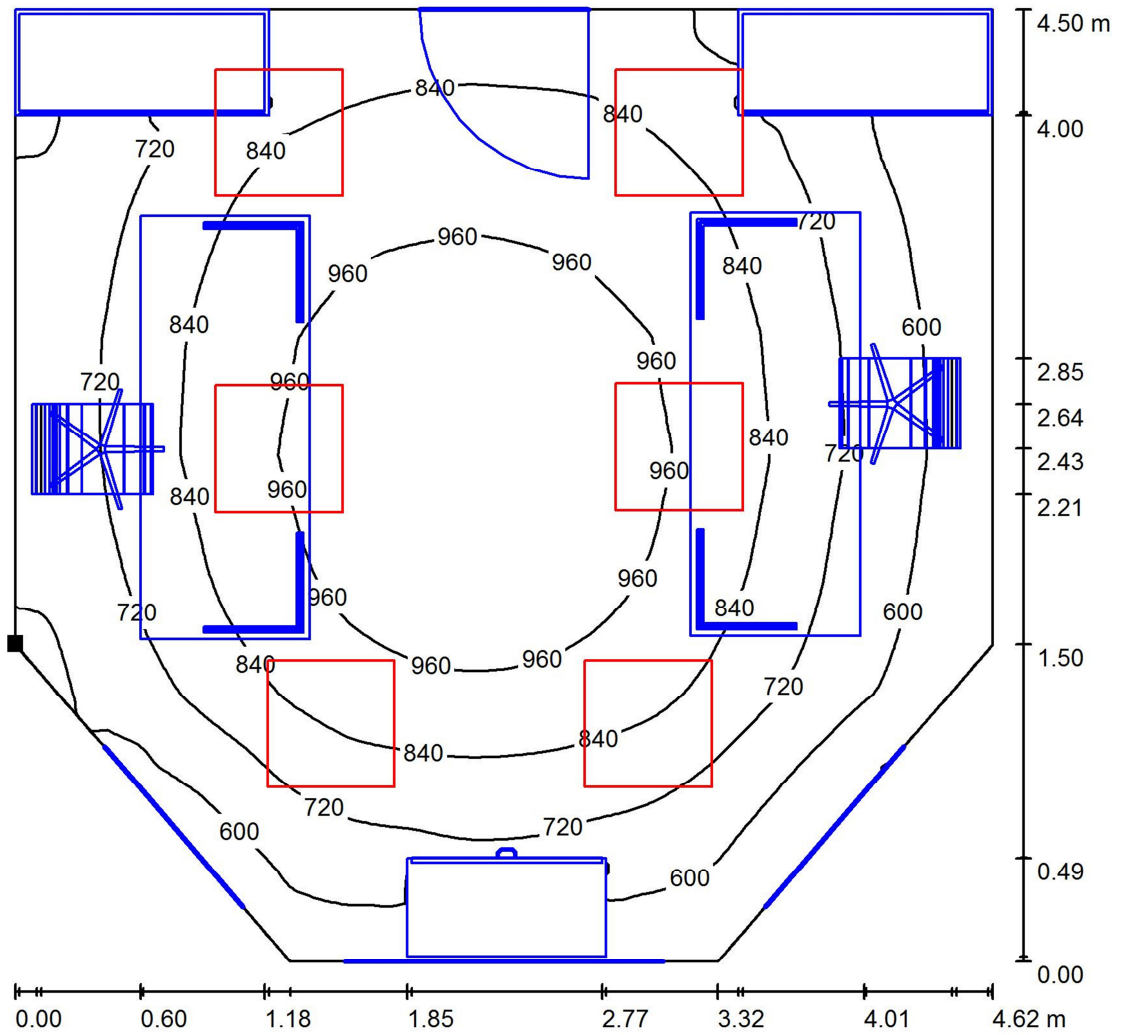
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	ASdeLED PL75SKSK60x60 Panel de LEd Samsung 75W (1.000)	4508	6000	75.0
Total:			27047	36000	450.0

Valor de eficiencia energética: 23.89 W/m² = 3.00 W/m²/100 lx (Base: 18.84 m²)

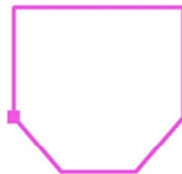
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Valores en Lux, Escala 1 : 36

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (131.007 m, 48.076 m,
0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
795

E_{min} [lx]
480

E_{max} [lx]
1041

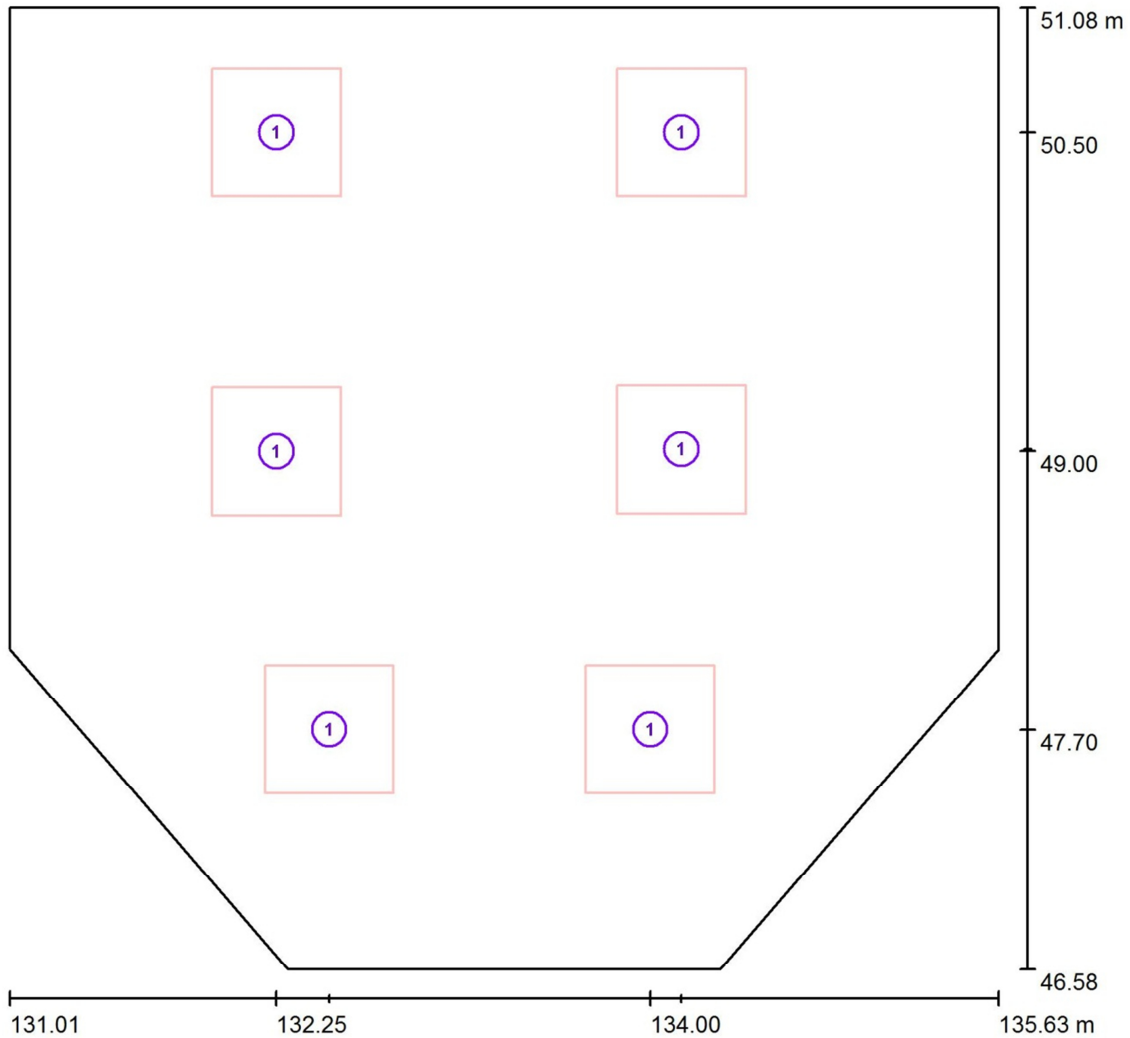
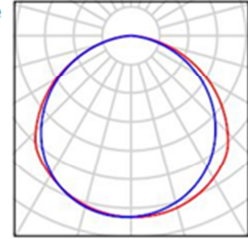
E_{min} / E_m
0.603

E_{min} / E_{max}
0.461

02.05.03.09.03. Luminarias seleccionadas

6 Pieza ASdeLED PL75SKSK60x60 Panel de LEd Samsung 75W
 N° de artículo: PL75SKSK60x60
 Flujo luminoso (Luminaria): 4508 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm
 Potencia de las luminarias: 75.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 47 79 96 100 75
 Lámpara: 200 x LED MODE (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

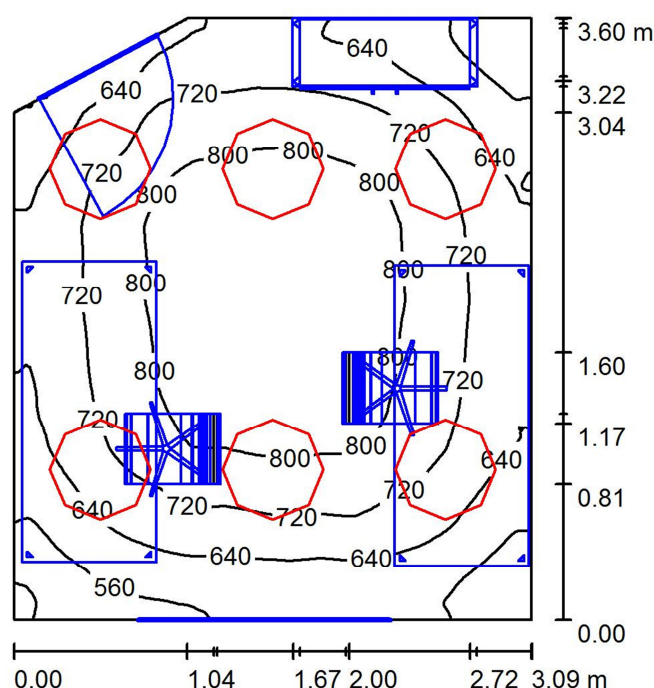


Escala 1 : 34

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	ASdeLED PL75SKSK60x60 Panel de LEd Samsung 75W

02.05.03.10. DESPACHO N°4 (1º PLANTA)



02.05.03.10.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
500	0.6

02.05.03.10.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	709	466	860	0.657
Suelo	20	532	385	624	0.724
Techo	70	206	164	346	0.798
Paredes (5)	50	456	183	1229	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

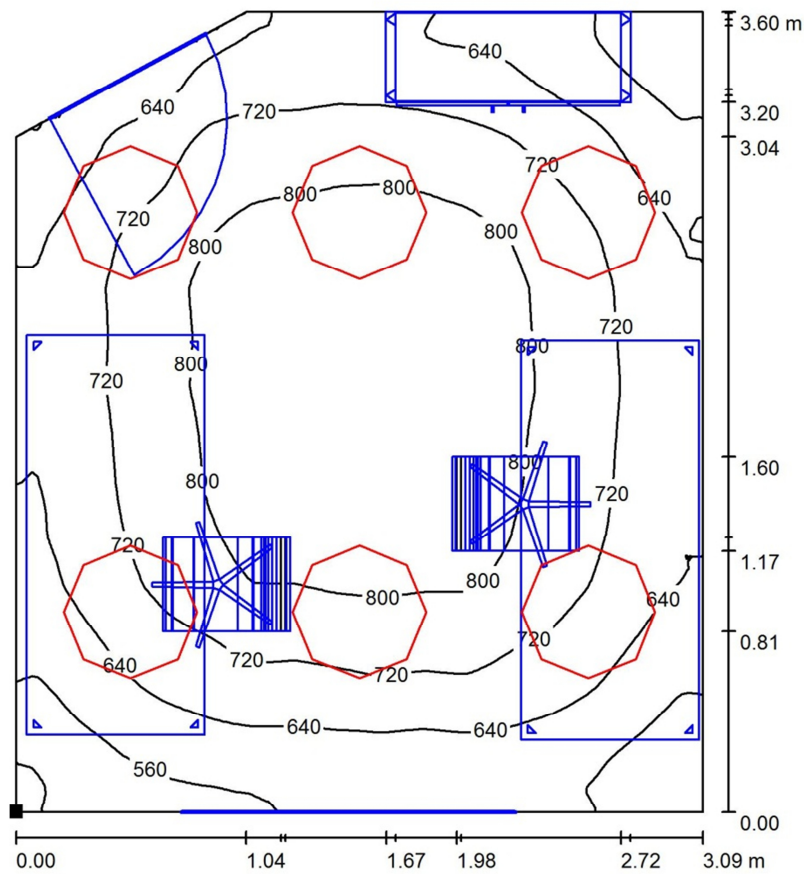
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED Samsung (1.000)	2889	3000	41.5
Total:			17337	18000	249.0

Valor de eficiencia energética: $22.98 \text{ W/m}^2 = 3.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.83 m^2)

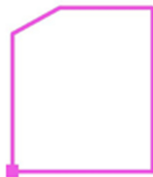
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (135.727 m, 48.076 m,
0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
709

E_{min} [lx]
466

E_{max} [lx]
860

E_{min} / E_m
0.657

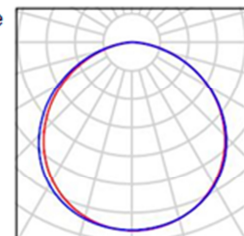
E_{min} / E_{max}
0.541

02.05.03.10.03. Luminarias seleccionadas

6 Pieza

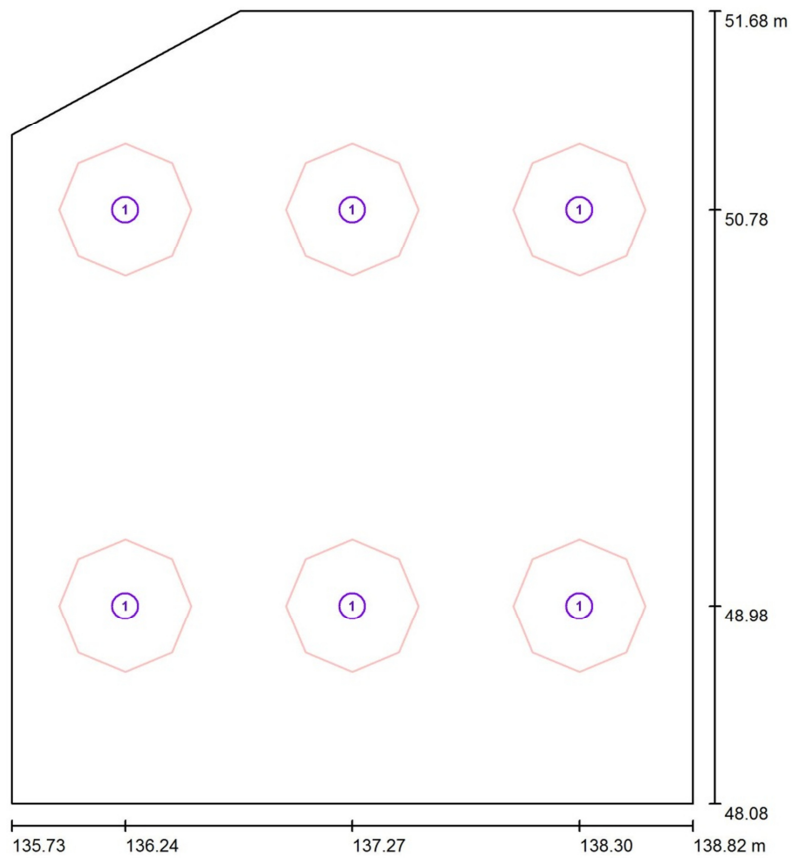
As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LED
Samsung
Nº de artículo: PL40SK60x60
Flujo luminoso (Luminaria): 2889 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3000 lm
Potencia de las luminarias: 41.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 96
Lámpara: 1 x LED MODE (Factor de corrección
1.000).

Dispone de una imagen de
la luminaria en nuestro
catálogo de luminarias.



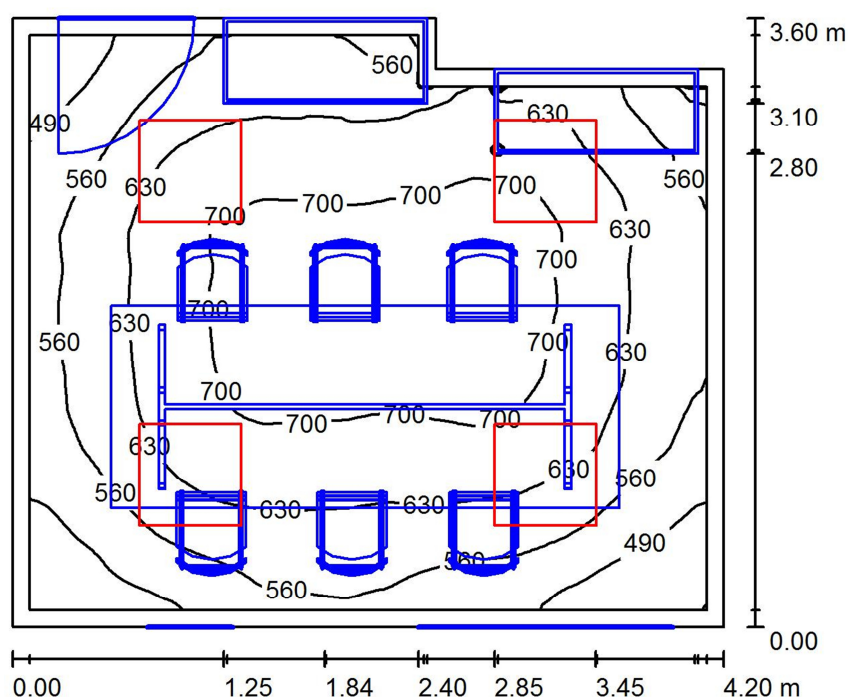
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	136.242	48.976	2.800	0.0	0.0	0.0
2	136.242	50.776	2.800	0.0	0.0	0.0
3	137.272	48.976	2.800	0.0	0.0	0.0
4	137.272	50.776	2.800	0.0	0.0	0.0
5	138.302	48.976	2.800	0.0	0.0	0.0
6	138.302	50.776	2.800	0.0	0.0	0.0

02.05.03.11. SALA DE JUNTAS (1º PLANTA)



02.05.03.11.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
500	0.6

02.05.03.11.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	619	419	739	0.676
Suelo	20	463	317	551	0.684
Techo	70	153	111	310	0.726
Paredes (6)	50	357	131	1261	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

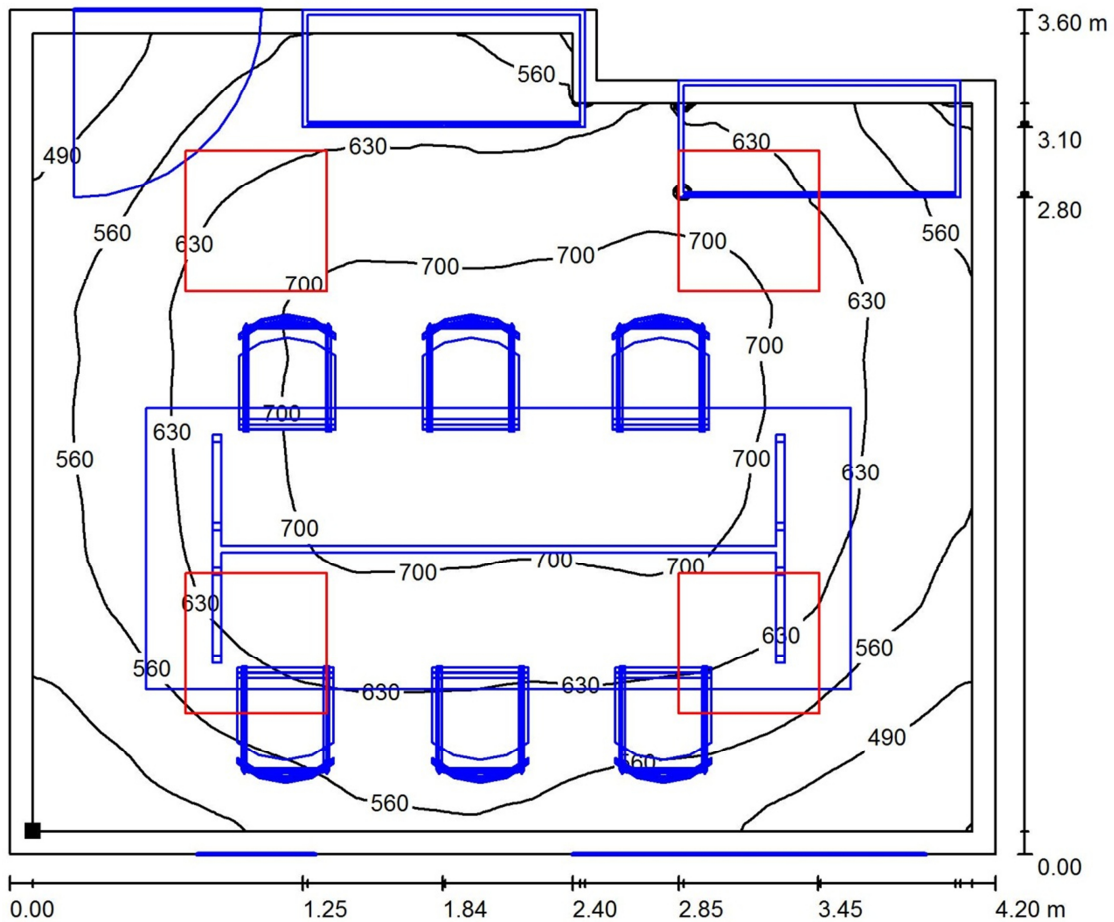
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	ASdeLED PL75SKSK60x60 Panel de LEd Samsung 75W (1.000)	4508	6000	75.0
Total:			18031	24000	300.0

Valor de eficiencia energética: 20.53 W/m² = 3.31 W/m²/100 lx (Base: 14.61 m²)

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Valores en Lux, Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona marginal
Punto marcado: (139.017 m, 48.176 m,
0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
619

E_{min} [lx]
419

E_{max} [lx]
739

E_{min} / E_m
0.676

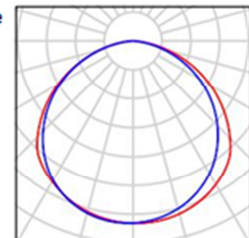
E_{min} / E_{max}
0.567

02.05.03.11.03. Luminarias seleccionadas

4 Pieza

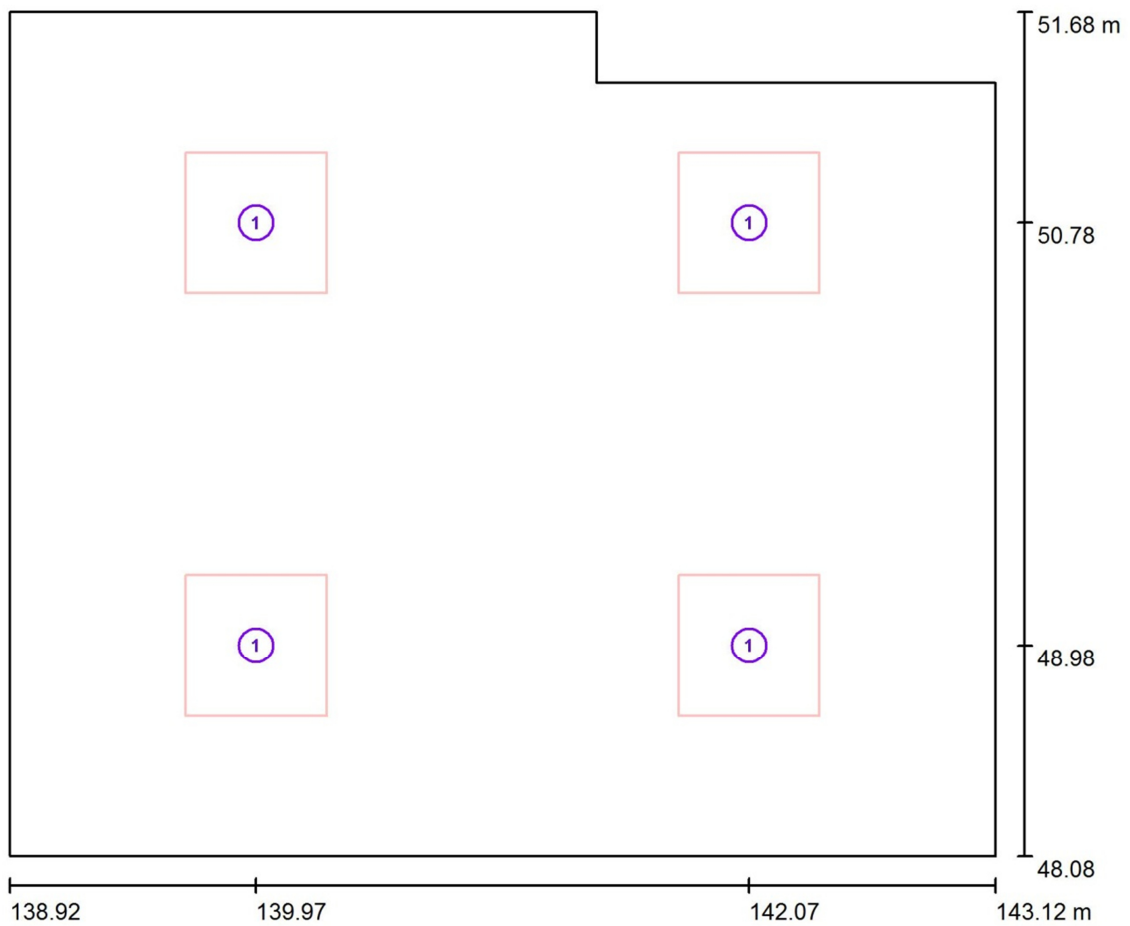
ASdeLED PL75SKSK60x60 Panel de LED Samsung
75W
Nº de artículo: PL75SKSK60x60
Flujo luminoso (Luminaria): 4508 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm
Potencia de las luminarias: 75.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 75
Lámpara: 200 x LED MODE (Factor de corrección
1.000).

Dispone de una imagen de
la luminaria en nuestro
catálogo de luminarias.



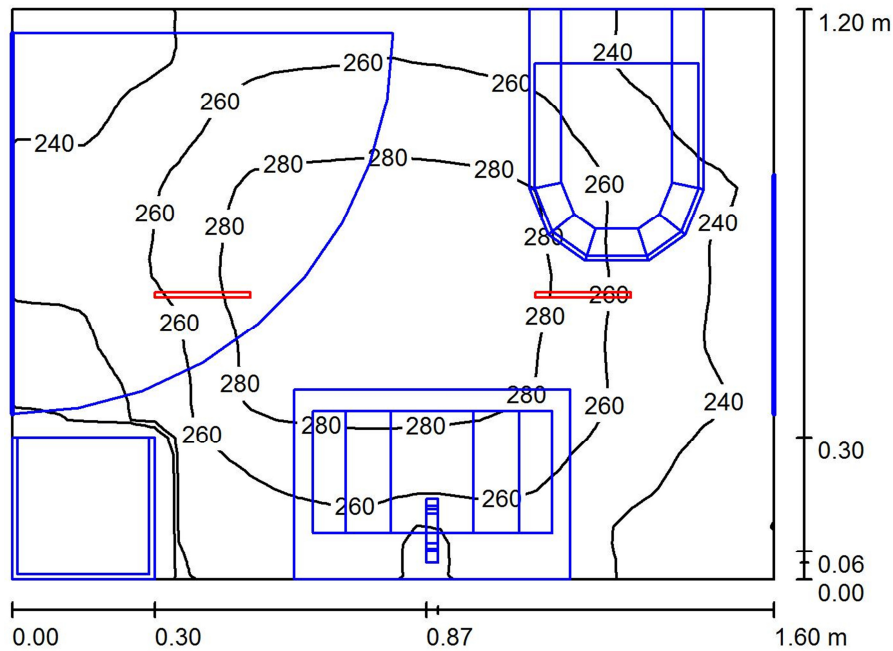
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	139.967	48.976	2.800	0.0	0.0	90.0
2	139.967	50.776	2.800	0.0	0.0	90.0
3	142.067	48.976	2.800	0.0	0.0	90.0
4	142.067	50.776	2.800	0.0	0.0	90.0

02.05.03.12. ASEO (1º PLANTA)



02.05.03.12.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
200	0.4

02.05.03.12.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:16

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	257	210	289	0.816
Suelo	20	106	14	149	0.128
Techo	70	187	151	265	0.808
Paredes (4)	50	248	3.62	1009	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

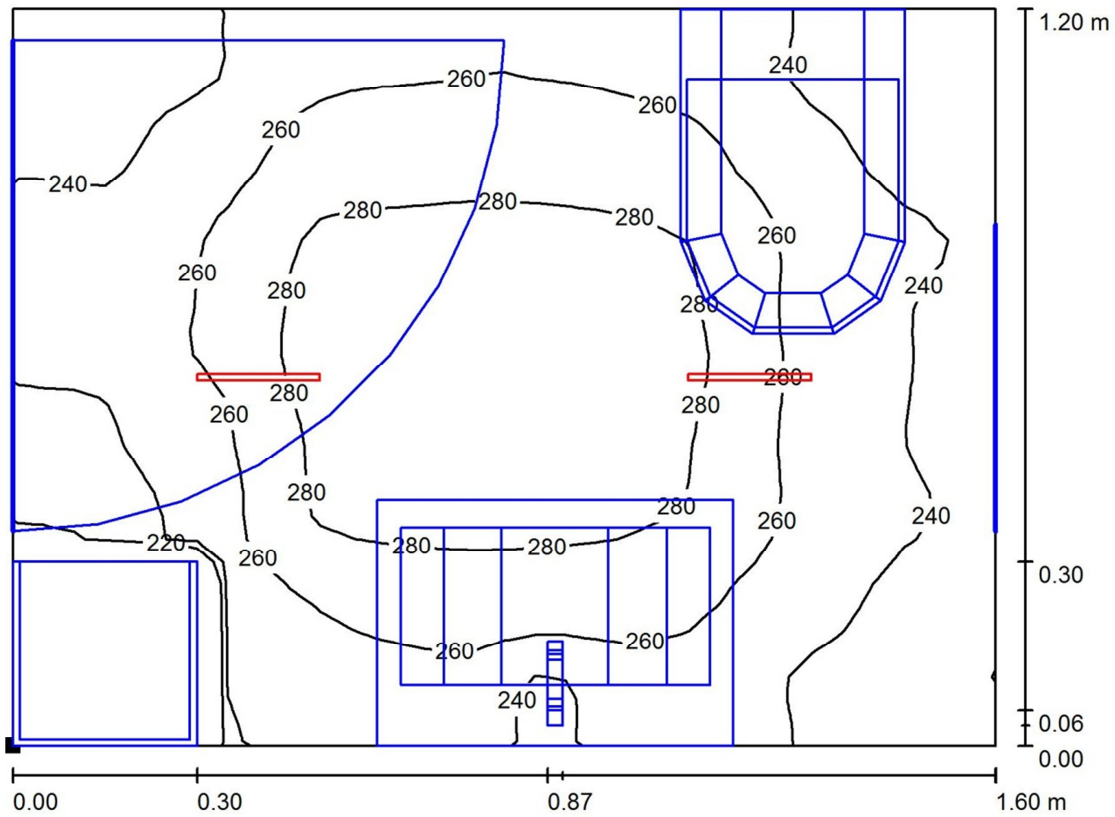
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	As de Led PLR20EPLW FOCO EMPOTRABLE 20W (1.000)	1465	1400	20.0
Total:			2931	2800	40.0

Valor de eficiencia energética: $20.83 \text{ W/m}^2 = 8.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.92 m^2)

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Valores en Lux, Escala 1 : 12

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (141.517 m, 51.476 m,
0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
257

E_{min} [lx]
210

E_{max} [lx]
289

E_{min} / E_m
0.816

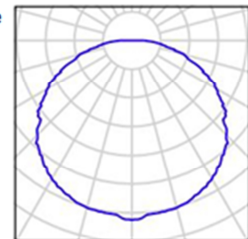
E_{min} / E_{max}
0.726

02.05.03.12.03. Luminarias seleccionadas

2 Pieza

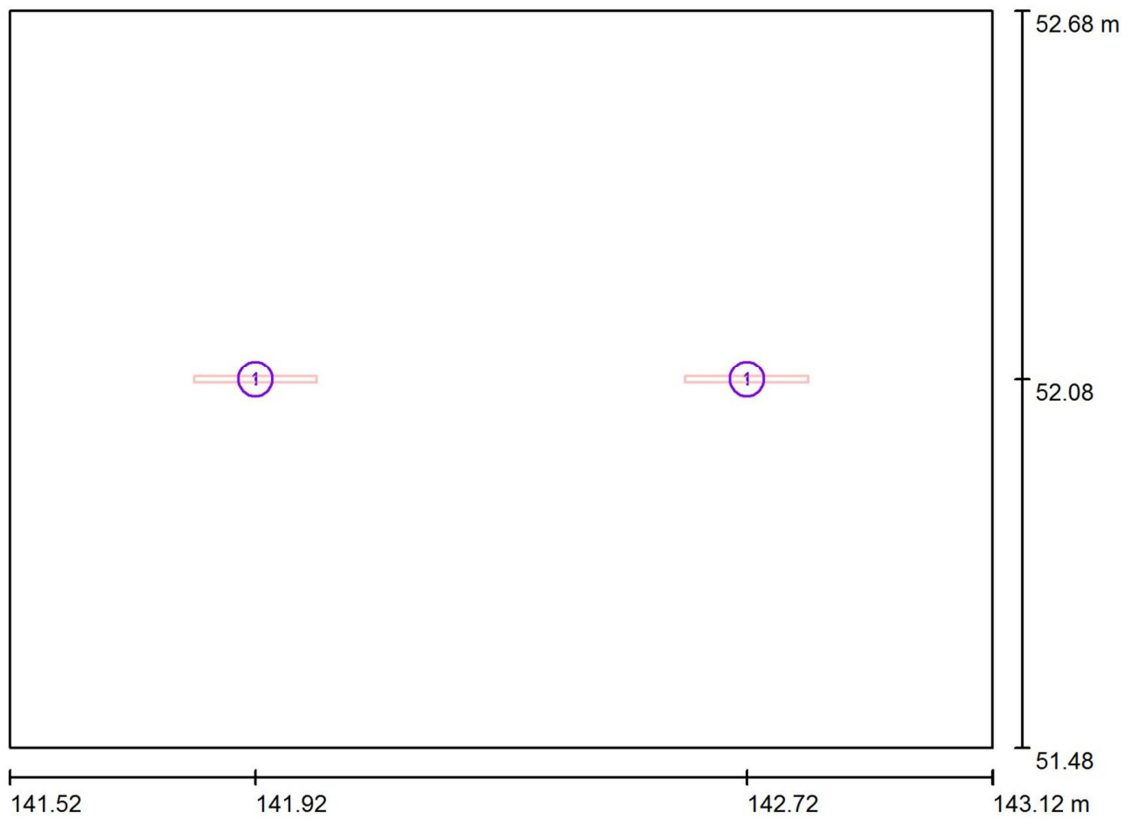
As de Led PLR20EPLW FOCO EMPOTRABLE 20W
Nº de artículo: PLR20EPLW
Flujo luminoso (Luminaria): 1465 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1400 lm
Potencia de las luminarias: 20.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 105
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de
la luminaria en nuestro
catálogo de luminarias.



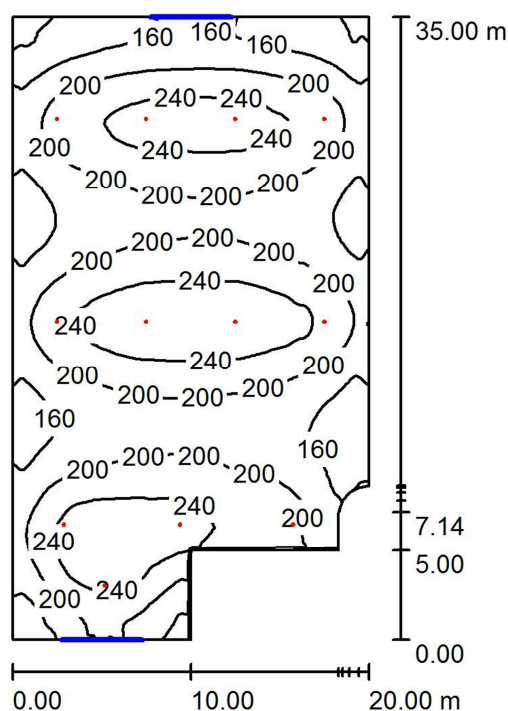
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	141.917	52.076	2.800	0.0	0.0	90.0
2	142.717	52.076	2.800	0.0	0.0	90.0

02.05.03.13. ALMACÉN N°1



02.05.03.13.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
100	0.4

02.05.03.13.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 7.800 m, Altura de montaje: 6.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:450

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	202	88	276	0.437
Suelo	20	202	85	275	0.418
Techo	70	47	31	67	0.658
Paredes (11)	50	112	31	715	/

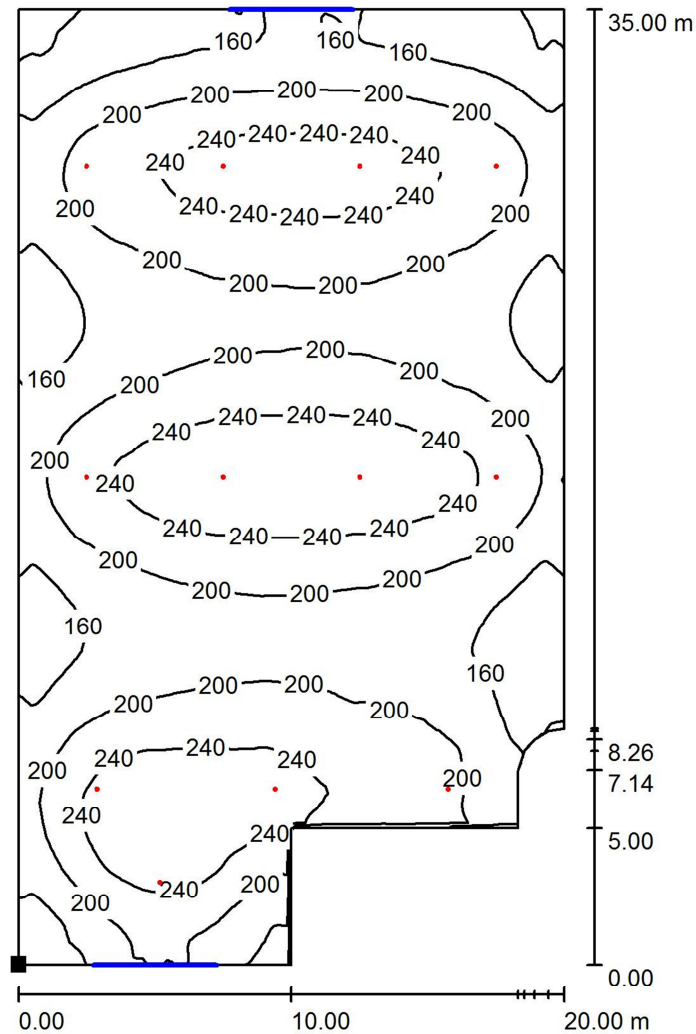
Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	AsdeLED FOFI180SALI Campana industrial LED Samsung 180W (1.000)	16911	16911	180.6
Total:			202927	202934	2167.2

Valor de eficiencia energética: $3.36 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 644.45 m^2)



Valores en Lux, Escala 1 : 274

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (113.317 m, 47.876 m,
0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
202

E_{min} [lx]
88

E_{max} [lx]
276

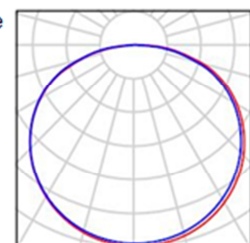
E_{min} / E_m
0.437

E_{min} / E_{max}
0.319

02.05.03.13.03. Luminarias seleccionadas

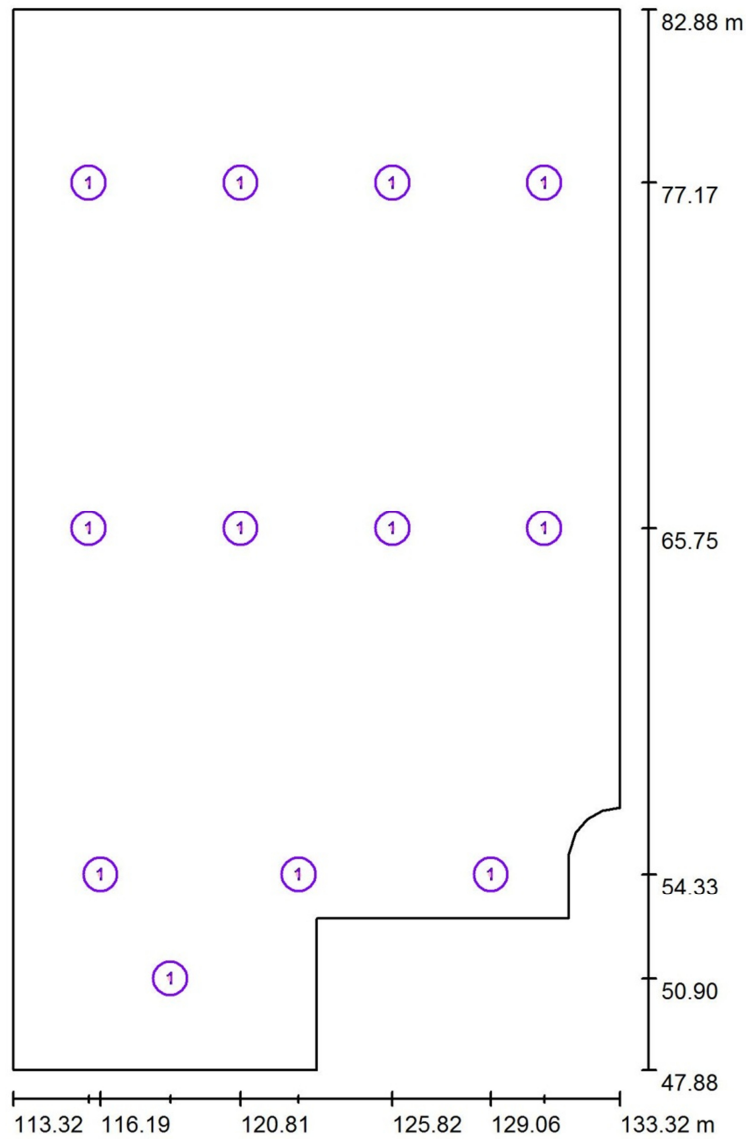
12 Pieza AsdeLED FOFI180SALI Campana industrial LED
Samsung 180W
Nº de artículo: FOFI180SALI
Flujo luminoso (Luminaria): 16911 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 16911 lm
Potencia de las luminarias: 180.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 41 73 93 100 100
Lámpara: 1 x 3535 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de
la luminaria en nuestro
catálogo de luminarias.



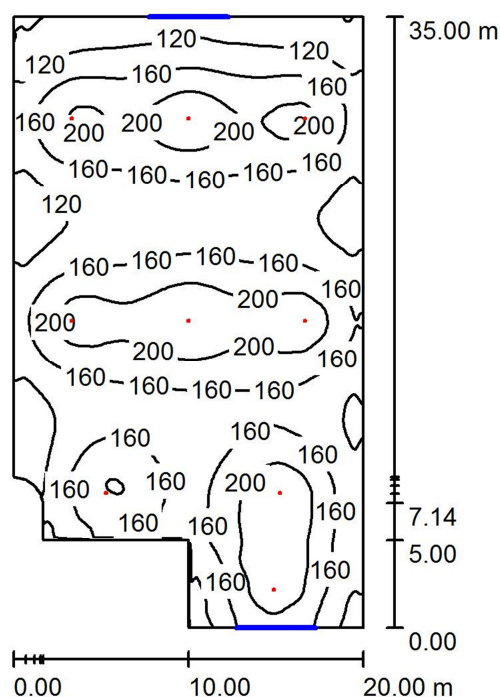
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	118.500	50.900	6.300	0.0	0.0	0.0
2	115.812	65.751	6.300	0.0	0.0	0.0
3	115.812	77.168	6.300	0.0	0.0	0.0
4	116.194	54.334	6.300	0.0	0.0	0.0
5	120.814	65.751	6.300	0.0	0.0	0.0
6	120.814	77.168	6.300	0.0	0.0	0.0
7	122.724	54.334	6.300	0.0	0.0	0.0
8	125.815	65.751	6.300	0.0	0.0	0.0
9	125.815	77.168	6.300	0.0	0.0	0.0
10	129.056	54.334	6.300	0.0	0.0	0.0
11	130.816	65.751	6.300	0.0	0.0	0.0
12	130.816	77.168	6.300	0.0	0.0	0.0

02.05.03.14. ALMACÉN N°2



02.05.03.14.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
100	0.4

02.05.03.14.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 7.000 m, Altura de montaje: 5.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:450

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	161	73	237	0.454
Suelo	20	161	74	237	0.460
Techo	70	35	22	46	0.621
Paredes (11)	50	80	24	324	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

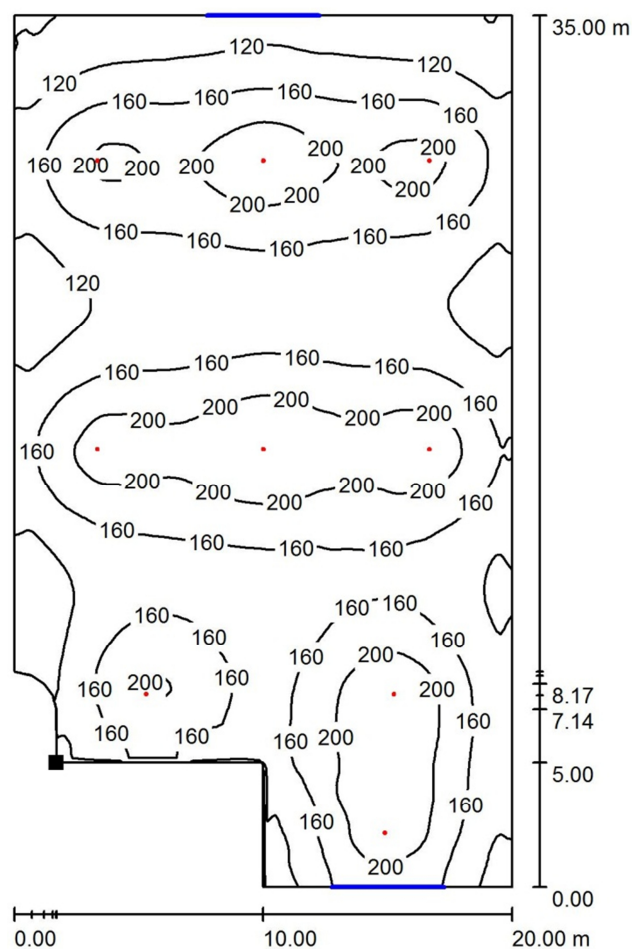
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	AsdeLED FOI180SALI Campana industrial LED Samsung 180W (1.000)	16911	16911	180.6
Total:			152195	152201	1625.4

Valor de eficiencia energética: $2.52 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 644.45 m²)

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Valores en Lux, Escala 1 : 274

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (135.017 m, 52.876 m,
0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
161

E_{min} [lx]
73

E_{max} [lx]
237

E_{min} / E_m
0.454

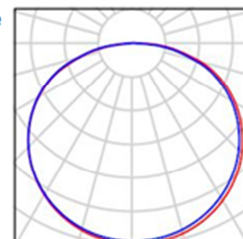
E_{min} / E_{max}
0.308

02.05.03.14.03. Luminarias seleccionadas

9 Pieza

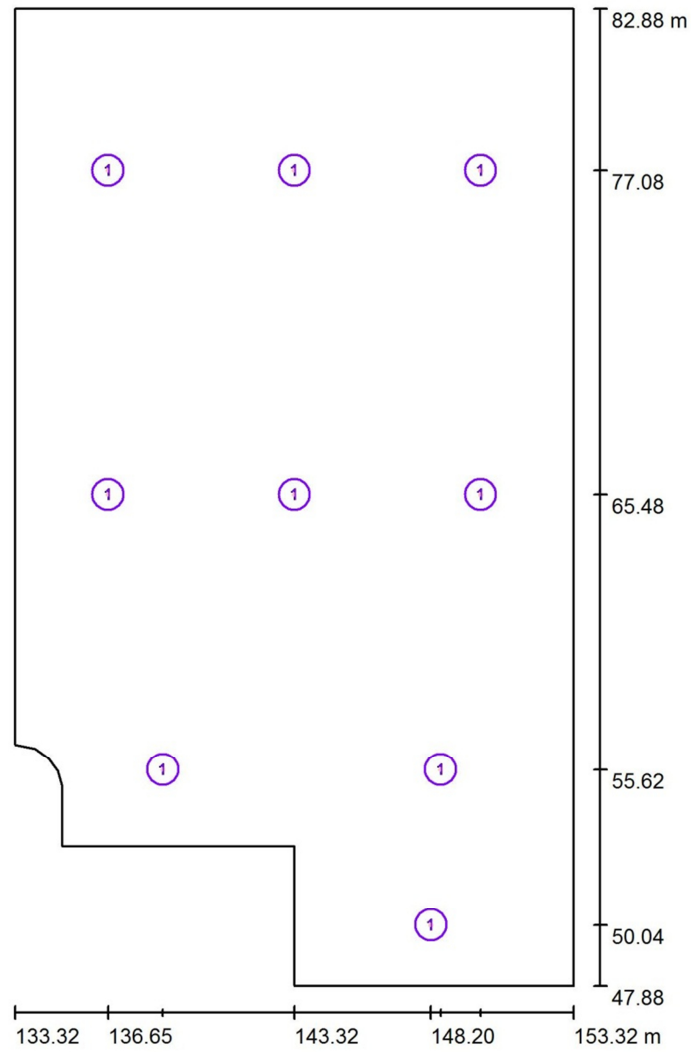
AsdeLED FOFI180SALI Campana industrial LED
Samsung 180W
Nº de artículo: FOFI180SALI
Flujo luminoso (Luminaria): 16911 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 16911 lm
Potencia de las luminarias: 180.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 41 73 93 100 100
Lámpara: 1 x 3535 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de
la luminaria en nuestro
catálogo de luminarias.



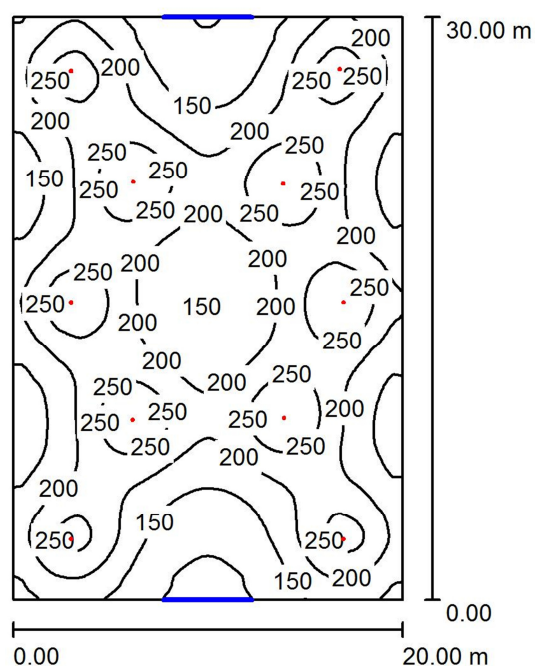
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	138.614	55.623	5.500	0.0	0.0	0.0
2	136.650	65.476	5.500	0.0	0.0	0.0
3	136.650	77.076	5.500	0.0	0.0	0.0
4	148.553	55.623	5.500	0.0	0.0	0.0
5	143.317	65.476	5.500	0.0	0.0	0.0
6	143.317	77.076	5.500	0.0	0.0	0.0
7	148.200	50.042	5.500	0.0	0.0	0.0
8	149.984	65.476	5.500	0.0	0.0	0.0
9	149.984	77.076	5.500	0.0	0.0	0.0

02.05.03.15. ALMACÉN N°3



02.05.03.15.01. Condiciones que debe cumplir según la norma UNE 12464-1

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)	$U_0 = E_{min}/E_m$
100	0.4

02.05.03.15.02. Resultados obtenidos

Altura del local: 7.000 m, Altura de montaje: 5.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:386

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	199	87	301	0.438
Suelo	20	189	100	255	0.530
Techo	70	42	31	49	0.722
Paredes (4)	50	106	33	269	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

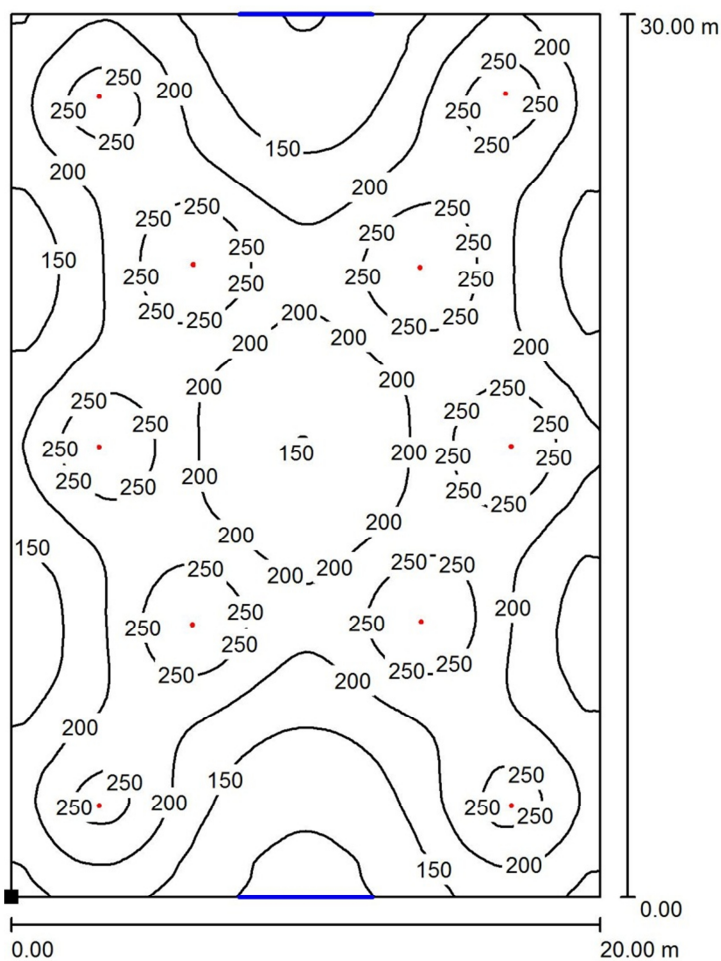
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	AsdeLED FOI180SALI Campana industrial LED Samsung 180W (1.000)	16911	16911	180.6
Total:			169106	169112	1806.0

Valor de eficiencia energética: $3.01 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 600.00 m²)

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Valores en Lux, Escala 1 : 235

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (153.317 m, 47.876 m,
0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
199

E_{min} [lx]
87

E_{max} [lx]
301

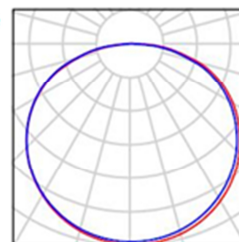
E_{min} / E_m
0.438

E_{min} / E_{max}
0.290

02.05.03.15.03. Luminarias seleccionadas

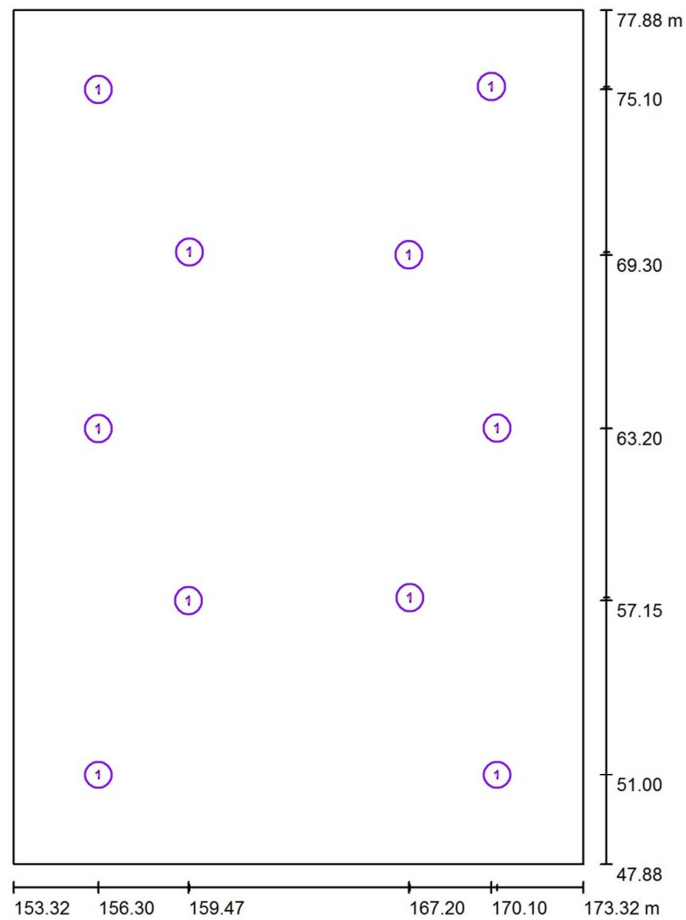
10 Pieza AsdeLED FOI180SALI Campana industrial LED
Samsung 180W
Nº de artículo: FOI180SALI
Flujo luminoso (Luminaria): 16911 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 16911 lm
Potencia de las luminarias: 180.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 41 73 93 100 100
Lámpara: 1 x 3535 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de
la luminaria en nuestro
catálogo de luminarias.



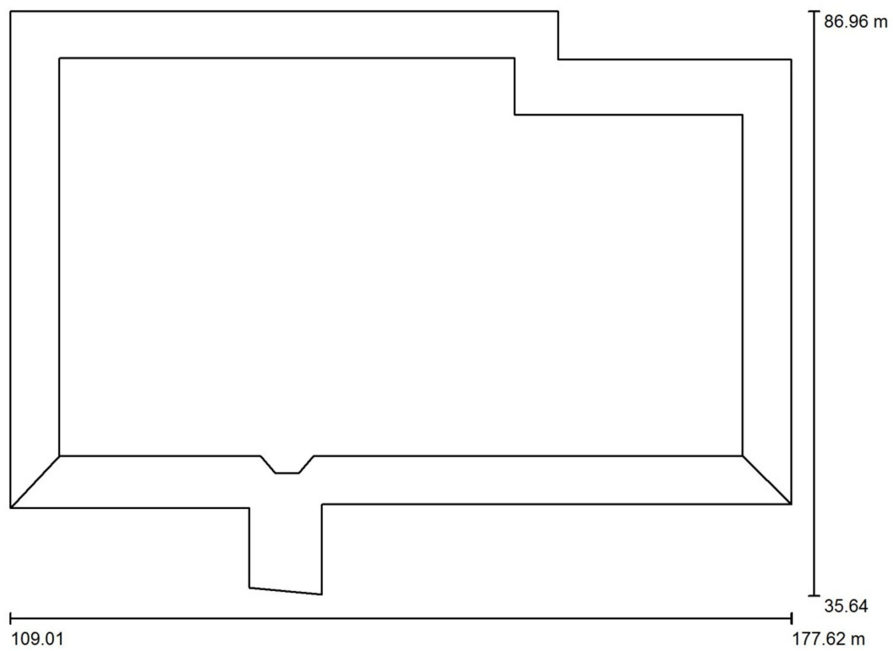
Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	156.300	51.000	5.500	0.0	0.0	0.0
2	156.300	75.100	5.500	0.0	0.0	0.0
3	159.468	57.148	5.500	0.0	0.0	0.0
4	159.500	69.400	5.500	0.0	0.0	0.0
5	167.239	57.255	5.500	0.0	0.0	0.0
6	167.200	69.300	5.500	0.0	0.0	0.0
7	170.300	51.000	5.500	0.0	0.0	0.0
8	170.100	75.200	5.500	0.0	0.0	0.0
9	156.300	63.200	5.500	0.0	0.0	0.0
10	170.297	63.213	5.500	0.0	0.0	0.0

02.05.03.16. ILUMINACIÓN EXTERIOR

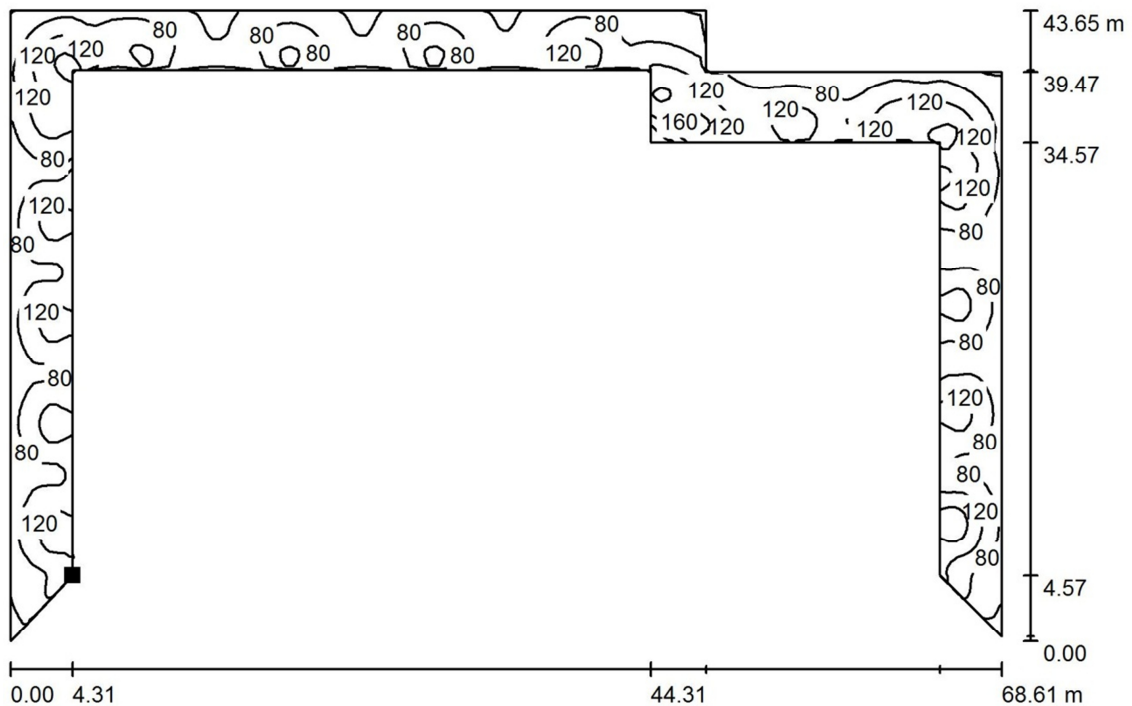


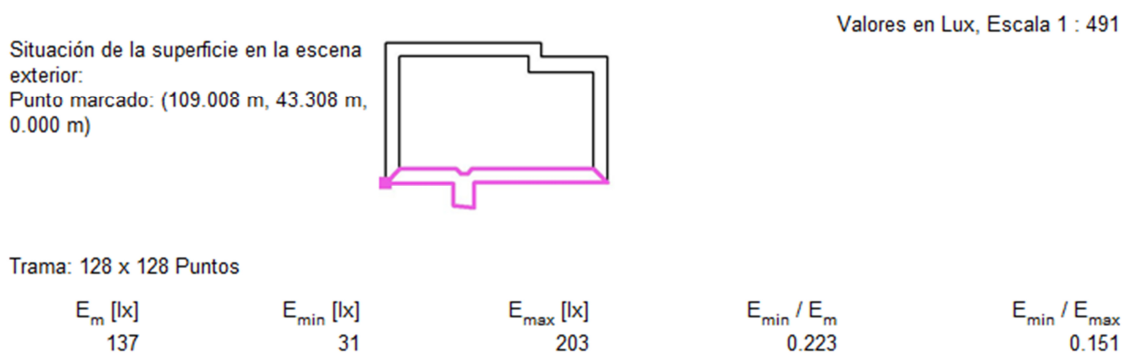
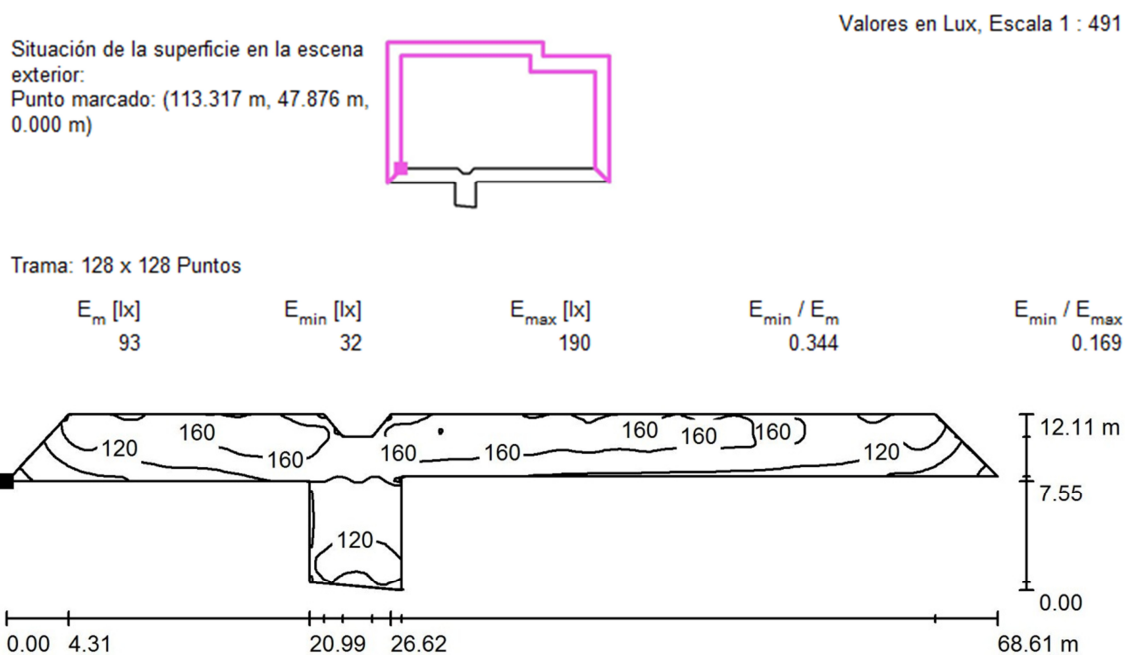
02.05.03.16.01. Condiciones que debe cumplir según el SU4 del Código Técnico de la Edificación

La iluminancia mínima que debe haber en este tipo de recintos es:

E_m (lux)
20

02.05.03.16.02. Resultados obtenidos

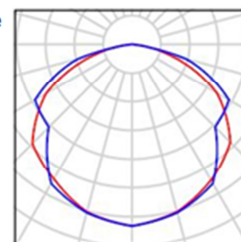




02.05.03.16.03. Luminarias seleccionadas

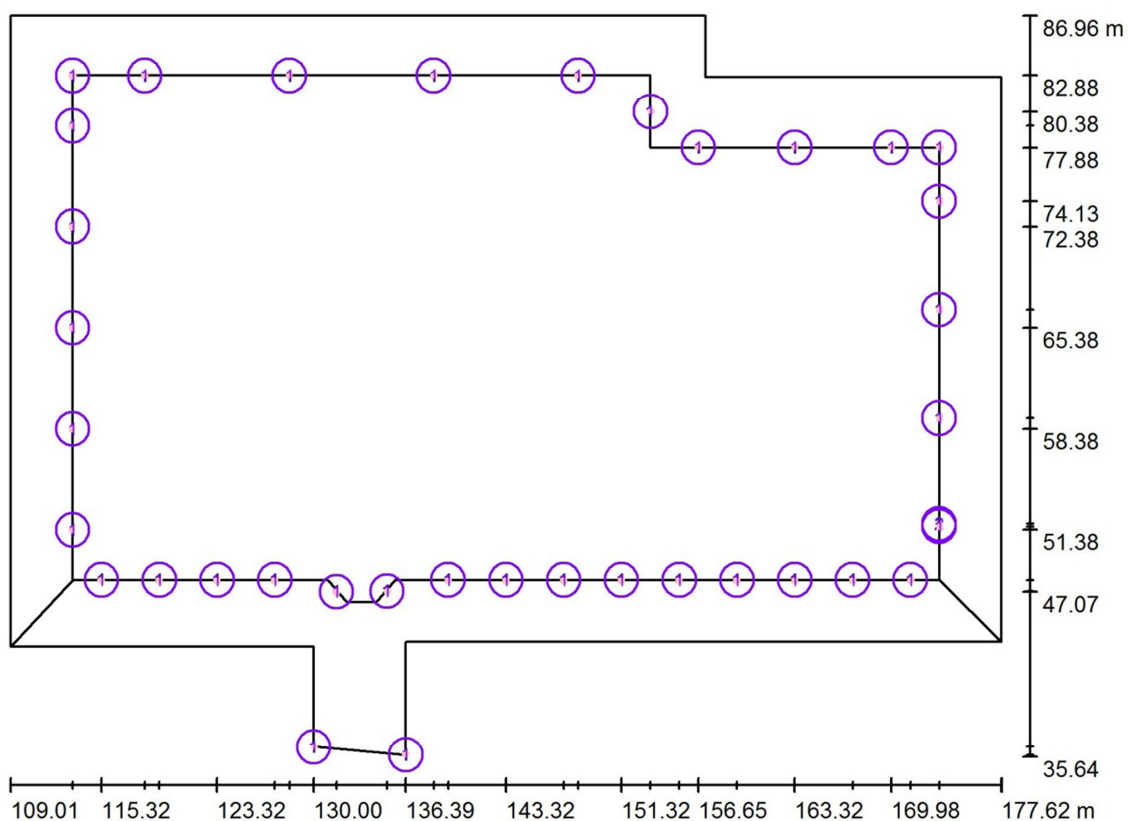
36 Pieza As de Led FOFE100EPOX FOCO EXTERIORES
100W LED SMD
Nº de artículo: FOFE100EPOX
Flujo luminoso (Luminaria): 9477 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9630 lm
Potencia de las luminarias: 106.8 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 74 96 100 98
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	130.000	36.325	4.000	0.0	-69.3	40.0
2	136.389	35.763	4.000	0.0	-70.0	120.0
3	115.317	47.876	4.000	0.0	-55.0	-125.0
4	119.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
5	123.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
6	127.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
7	131.587	47.068	4.000	0.0	-55.0	-140.0
8	135.080	47.117	4.000	0.0	-55.0	-40.0
9	139.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
10	143.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
11	147.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
12	151.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
13	155.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
14	159.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
15	163.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
16	167.317	47.876	4.000	0.0	55.0	90.0
17	171.317	47.876	4.000	0.0	-55.1	-50.0
18	113.317	79.376	4.000	0.0	45.0	0.0
19	113.317	72.376	4.000	0.0	45.0	0.0
20	113.317	65.376	4.000	0.0	45.0	0.0
21	113.317	58.376	4.000	0.0	45.0	0.0
22	113.317	51.376	4.000	0.0	45.0	0.0
23	173.317	51.626	4.000	0.0	45.0	-180.0
24	173.317	59.126	4.000	0.0	45.0	-180.0
25	173.317	66.626	4.000	0.0	45.0	-180.0
26	173.317	74.126	4.000	0.0	45.0	-180.0
27	169.984	77.876	4.000	0.0	45.0	-90.0

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

28	163.317	77.876	4.000	0.0	45.0	-90.0
29	156.650	77.876	4.000	0.0	45.0	-90.0
30	148.317	82.876	4.000	0.0	45.0	-90.0
31	138.317	82.876	4.000	0.0	45.0	-90.0
32	128.317	82.876	4.000	0.0	45.0	-90.0
33	118.317	82.876	4.000	0.0	45.0	-90.0
34	113.317	82.876	4.000	0.0	-45.0	135.0
35	153.317	80.376	4.000	0.0	-55.0	60.0
36	173.317	77.876	4.000	0.0	-55.0	50.0

02.06. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.1.- Bases de cálculo

1.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento. La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión. La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito. La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

1.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V

U_l : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

1.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

- a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
 - Línea general de alimentación: 0,5%
 - Derivaciones individuales: 1,0%
- b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
 - Línea general de alimentación: 1,0%
 - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm^2 . A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de $0,08 \Omega/\text{km}$.

R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

1.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I_{ccc}' como en pie 'I_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_t}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_t: Tensión compuesta, en V

U_f: Tensión simple, en V

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en m Ω

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en m Ω

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

1.1.2.- Cálculo de las protecciones

1.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

1.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

- El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

1.1.2.3.- Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

1.1.2.4.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

1.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para

evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

1.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

1.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 192 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

1.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables.

Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

1.2.- Resultados de cálculo

1.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CGP-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CGP-1	-	16766.1	16766.1	16766.1
0		-	16766.1	16766.1	16766.1
0	Oficinas (Cuadro de oficina)	50298.2	16766.1	16766.1	16766.1

Oficinas (Cuadro de oficina)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Potencia Eléctrica [W]			
		R	S	T	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	1494.0	-	-	
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	74.7	
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	-	108.0	
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	313.2	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1800.0	-	
C6(3) (iluminación)	C6(3) (iluminación)	-	-	200.0	
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	1000.0	-	
C11 (automatización, energía y seguridad)	C11 (automatización, energía y seguridad)	-	200.0	-	
C6(4) (iluminación)	C6(4) (iluminación)	3652.6	-	-	
C6(5) (iluminación)	C6(5) (iluminación)	-	-	3268.1	
C14 (RITI)	C14 (RITI)	-	3680.0	-	
C6(6) (iluminación)	C6(6) (iluminación)	-	86.4	-	
C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	-	-	326.3	
C16 (Unidad exterior VRV, trifásica)	C16 (Unidad exterior VRV, trifásica)	2291.7	2291.7	2291.7	
C15(2) (Unidad interior VRV, monofásica)	C15(2) (Unidad interior VRV, monofásica)	1617.5	-	-	
C6(7) (iluminación)	C6(7) (iluminación)	-	3137.4	-	
C14(2) (RITS)	C14(2) (RITS)	-	-	3680.0	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	1000.0	-	-	
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	-	1900.0	
C17 (Calentador eléctrico)	C17 (Calentador eléctrico)	6000.0	6000.0	6000.0	
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	2600.0	-	-	

Oficinas (Cuadro de oficina)				
Nº de circuito	Tipo de circuito	Potencia Eléctrica [W]		
		R	S	T
C7(4) (tomas)	C7(4) (tomas)	-	-	2100.0
C16(2) (Unidad exterior VRV, trifásica)	C16(2) (Unidad exterior VRV, trifásica)	2291.7	2291.7	2291.7
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).1	Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).1	5003.1	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	1100.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	3577.9	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	325.3	-	-
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).2	Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).2	-	-	4027.3
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	1100.0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2927.3
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).3	Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).3	-	4352.6	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1100.0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	3252.6	-

1.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Línea general de alimentación

Datos de cálculo						
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)
CGP-1	50.30	3.82	RZ1-K (AS) 5G16	73.07	100.00	0.15

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
CGP-1	RZ1-K (AS) 5G16	Tubo enterrado D=75 mm	100.00	1.00	-	100.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccd} (kA)	t _{iccd} (s)	t _{ficcd} (s)	L _{max} (m)
CGP-1	RZ1-K (AS) 5G16	73.07	80	128.0	100	100	12.0	4.66	0.24	0.05	175.67

Concentración de contadores

Concentración de contadores			
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	50.3	-	I: 160.00 A

Derivaciones individuales

Datos de cálculo							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _a (%)
Oficinas (Cuadro de oficina)	50.3	73.11	SZ1-K (AS+) 4x50+1G25	73.07	184.00	0.87	0.87

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{aarru} D	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Oficinas (Cuadro de oficina)	SZ1-K (AS+) 4x50+1G25	Tubo enterrado D=110 mm	184	1.00	-	184

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{riccp} (s)	L_{max} (m)
Oficinas (Cuadro de oficina)	SZ1-K (AS+) 4x50+1G25	73.07	80	128.00	184.00	100	9.357	1.984	12.99	0.27	548.98

Instalación interior

En la entrada de cada oficina se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

- Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.
- Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.
- Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Oficinas (Cuadro de oficina)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _a (%)
Oficinas (Cuadro de oficina)							
Sub-grupo 1							
C16 (Unidad exterior VRV, trifásica)	6.88	12.00	H07V-K 5G2.5	11.96	18.50	0.42	1.29
Sub-grupo 2							
C17 (Calentador eléctrico)	18.00	23.78	H07V-K 5G6	25.98	32.00	0.92	1.79
Sub-grupo 3							
C16(2) (Unidad exterior VRV, trifásica)	6.88	11.00	H07V-K 5G2.5	11.96	18.50	0.38	1.25
Sub-grupo 4							
C1 (iluminación)	1.49	82.39	H07V-K 3G2.5	6.50	21.00	2.11	2.98
C7(3) (tomas)	3.45	52.76	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	4.66	5.53
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	18.85	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	2.00	2.87
C15(2) (Unidad interior VRV, monofásica)	1.62	12.48	H07V-K 3G2.5	8.90	21.00	0.60	1.47
C6(4) (iluminación)	3.65	130.05	RV-K 3G10	15.88	65.00	2.49	3.36
Sub-grupo 5							
C6(6) (iluminación)	0.09	24.83	H07V-K 3G1.5	0.38	15.00	0.09	0.96
C2 (tomas)	3.45	70.30	H07V-K 3G4	15.00	27.00	3.71	4.58
C13 (alumbrado de emergencia)	0.31	93.00	H07V-K 3G1.5	1.36	15.00	1.42	2.29
C11 (automatización, energía y seguridad)	0.20	29.08	RV-K 3G6	0.87	46.00	0.06	0.93
C14 (RITI)	3.68	4.28	ES07Z1-K (AS) 3G6	16.00	36.00	0.20	1.07
Sub-grupo 6							
C6(7) (iluminación)	3.14	172.64	H07V-K 3G2.5	13.64	21.00	3.01	3.88
C7 (tomas)	3.45	12.84	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.36	2.23
Sub-grupo 7							
C6 (iluminación)	0.07	6.75	H07V-K 3G1.5	0.32	15.00	0.02	0.89
C7(2) (tomas)	3.45	59.46	H07V-K 3G4	15.00	27.00	3.43	4.30
C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	0.33	6.85	H07V-K 3G2.5	1.94	21.00	0.07	0.94
C14(2) (RITS)	3.68	7.56	ES07Z1-K (AS) 3G6	16.00	36.00	0.35	1.22
C6(2) (iluminación)	0.11	18.03	H07V-K 3G1.5	0.47	15.00	0.09	0.96
Sub-grupo 8							
C6(3) (iluminación)	0.20	4.82	H07V-K 3G1.5	0.87	15.00	0.05	0.92
C7(4) (tomas)	3.45	35.93	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	3.01	3.88
C6(5) (iluminación)	3.27	200.85	H07V-K 3G16	14.21	66.00	3.00	3.87
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).1	5.00	31.62	RV-K 3G16	21.75	87.00	0.70	1.57
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	3.58	76.84	H07V-K 3G10	15.56	50.00	2.02	3.59
C2 (tomas)	3.45	0.81	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	0.09	1.66
C6 (iluminación)	0.33	81.85	H07V-K 3G1.5	1.41	15.00	1.29	2.87
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).2	4.03	22.53	RV-K 2x25+1G16	17.51	116.00	0.25	1.12

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Datos de cálculo de Oficinas (Cuadro de oficina)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud d (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _a c (%)
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.93	76.02	H07V-K 3G6	12.73	36.00	2.74	3.86
C2 (tomas)	3.45	0.77	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	0.08	1.20
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).3	4.35	30.77	RV-K 3G16	18.92	91.00	0.58	1.45
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	3.25	100.96	H07V-K 3G10	14.14	50.00	2.41	3.86
C2 (tomas)	3.45	0.88	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	0.09	1.55

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Caqru} p	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C16 (Unidad exterior VRV, trifásica)	H07V-K 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	18.50	1.00	-	18.50
C17 (Calentador eléctrico)	H07V-K 5G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	32.00	1.00	-	32.00
C16(2) (Unidad exterior VRV, trifásica)	H07V-K 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	18.50	1.00	-	18.50
C1 (iluminación)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C7(3) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C15(2) (Unidad interior VRV, monofásica)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C6(4) (iluminación)	RV-K 3G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	65.00	1.00	-	65.00
		Tubo enterrado D=63 mm	70.00	1.00	-	70.00

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{Caqrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C6(6) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00
C2 (tomas)	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	27.00	1.00	-	27.00
		Tubo superficial D=32 mm	27.00	1.00	-	27.00
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00
C11 (automatización, energía y seguridad)	RV-K 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	46.00	1.00	-	46.00
		Tubo enterrado D=50 mm	53.00	1.00	-	53.00
C14 (RITI)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	36.00	1.00	-	36.00
C6(7) (iluminación)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00
		Tubo superficial D=32 mm	15.00	1.00	-	15.00
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	27.00	1.00	-	27.00
C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{Caqrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C14(2) (RITS)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	36.00	1.00	-	36.00
C6(2) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00
C6(3) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00
C7(4) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C6(5) (iluminación)	H07V-K 3G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	66.00	1.00	-	66.00
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).1	RV-K 3G16	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	87.00	1.00	-	87.00
		Tubo enterrado D=63 mm	91.00	1.00	-	91.00
C1 (iluminación)	H07V-K 3G10	Tubo superficial D=32 mm	50.00	1.00	-	50.00
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	15.00	1.00	-	15.00
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).2	RV-K 2x25+1G16	Tubo enterrado D=90 mm	116.00	1.00	-	116.00
C1 (iluminación)	H07V-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm	36.00	1.00	-	36.00
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).3	RV-K 3G16	Tubo enterrado D=63 mm	91.00	1.00	-	91.00
C1 (iluminación)	H07V-K 3G10	Tubo superficial D=32 mm	50.00	1.00	-	50.00
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Sobrecarga y cortocircuito 'oficinas (cuadro de oficina)'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccc} (s)	t _{iccd} (s)
Oficinas (Cuadro de oficina)			IGA: 80							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C16 (Unidad exterior VRV, trifásica)	H07V-K 5G2.5	11.96	Guard: 14	20.30	18.50	15	3.983	0.716	< 0.01	0.16
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 4 polos							
C17 (Calentador eléctrico)	H07V-K 5G6	25.98	Aut: 32 {C',B',D'}	46.40	32.00	6	3.983	0.806	< 0.01	0.73
Sub-grupo 3			Dif: 40, 300, 4 polos							
C16(2) (Unidad exterior VRV, trifásica)	H07V-K 5G2.5	11.96	Guard: 14	20.30	18.50	15	3.983	0.757	< 0.01	0.14
Sub-grupo 4			Dif: 80, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G2.5	6.50	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	21.00	6	3.983	0.246	< 0.01	1.36
C7(3) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B'}	23.20	21.00	6	3.983	0.265	< 0.01	1.18
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	3.983	0.525	< 0.01	0.30
C15(2) (Unidad interior VRV, monofásica)	H07V-K 3G2.5	8.90	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	21.00	6	3.983	0.698	< 0.01	0.17
C6(4) (iluminación)	RV-K 3G10	15.88	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	65.00	6	3.983	0.428	< 0.01	11.15
Sub-grupo 5			Dif: 80, 30, 2 polos							
C6(6) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.38	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.00	6	3.983	0.317	< 0.01	0.30
C2 (tomas)	H07V-K 3G4	15.00	Aut: 16 {C',B'}	23.20	27.00	6	3.983	0.317	< 0.01	2.11
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	1.36	Aut: 10 {B'}	14.50	15.00	6	3.983	0.083	< 0.01	4.30
C11 (automatización, energía y seguridad)	RV-K 3G6	0.87	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	46.00	6	3.983	0.710	< 0.01	1.46
C14 (RITI)	ES07Z1-K (AS) 3G6	16.00	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	36.00	6	3.983	1.571	< 0.01	0.19
Sub-grupo 6			Dif: 40, 30, 2 polos							
C6(7) (iluminación)	H07V-K 3G2.5	13.64	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	3.983	0.351	< 0.01	0.67
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	3.983	0.686	< 0.01	0.18
Sub-grupo 7			Dif: 80, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.32	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.00	6	3.983	0.808	< 0.01	0.05
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G4	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	27.00	6	3.983	0.338	< 0.01	1.85
C15 (Unidad interior VRV, monofásica)	H07V-K 3G2.5	1.94	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	21.00	6	3.983	0.987	< 0.01	0.08
C14(2) (RITS)	ES07Z1-K (AS) 3G6	16.00	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	36.00	6	3.983	1.354	< 0.01	0.26
C6(2) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.47	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.00	6	3.983	0.396	< 0.01	0.19
Sub-grupo 8			Dif: 63, 30, 2 polos							
C6(3) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.87	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.00	6	3.983	0.908	< 0.01	0.04
C7(4) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	3.983	0.383	< 0.01	0.56
C6(5) (iluminación)	H07V-K 3G16	14.21	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	66.00	6	3.983	0.353	< 0.01	27.24
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).1	RV-K 3G16	21.75	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	87.00	6	3.983	1.117	< 0.01	4.20

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Sobrecarga y cortocircuito 'oficinas (cuadro de oficina)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G10	15.56	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	50.00	6	2.243	0.430	0.15	7.14
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	2.243	1.046	0.15	0.08
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	1.41	Aut: 10 {B'}	14.50	15.00	6	2.243	0.091	0.15	3.62
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).2	RV-K 2x25+1G16	17.51	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	116.00	6	3.983	1.465	< 0.01	5.95
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G6	12.73	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	36.00	6	2.942	0.329	0.09	4.39
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	2.942	1.351	0.09	0.05
Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).3	RV-K 3G16	18.92	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	91.00	6	3.983	1.130	< 0.01	4.10
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G10	14.14	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	50.00	6	2.269	0.362	0.14	10.08
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	2.269	1.052	0.14	0.07

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
$F_{c_{agrup}}$	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficc}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

1.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Lámpara fluorescente		Cuadro individual
	Subcuadro		Luminaria de emergencia
	Toma de uso general cuádruple		Toma de uso general doble
	Toma de uso general		Toma de uso general, estanca
	Interruptor		Toma de interfono
	Zumbador		Interruptor para motor de persiana
	Motor de persiana		Interruptor doble
	Interruptor estanco		Toma de uso general doble, estanca
	Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior		Conmutador
	Concentración de contadores (CC)		Caja general de protección (CGP)
	Registro para toma de cables de pares trenzados		Registro para toma de cables coaxiales para RTV
	Climatización		Climatización
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo		Recinto de instalaciones de telecomunicación superior
	Toma de baño / auxiliar de cocina		Cruzamiento
	Registro para toma de cables coaxiales para TBA		Calentador eléctrico

03. Pliego de Condiciones

03.01. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

03.01.01. Tuberías

Cuando las tuberías pasen a través de muros, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores rellenando el espacio vacío con una materia plástica. Cuando las canalizaciones vayan ocultas irán alojadas en cámaras y totalmente aisladas. Se asegurará la libre dilatación de la tubería y el contacto de ésta con los materiales de construcción.

Las tuberías de acero se ajustarán a la norma DIN 2440.

Los soportes de tuberías, serán metálicos y colocados de forma tal que no interrumpan el aislamiento. Las sujeciones se realizarán con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento, tales como curvas. Si se quisieran evitar desplazamientos transversales o giros en uniones, en tales puntos se pondrán elementos de guiado.

Los elementos de sujeción y guiado permitirán la libre dilatación de la tubería.

Las grapas y abrazaderas serán de forma que permitan el fácil desmontaje de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre sujeción y tubería.

En todos los circuitos de alimentación de agua de la red a las instalaciones, se montarán grifos de macho de bronce, roscados con prensaestopas. Igual tipo de grifo se montará para los desagües de colectores, puntos bajos de la instalación y equipos de control.

Todos los desagües de uso frecuente, llevarán montados grifos, roscados, esféricos, de bronce.

03.01.02. Accesorios para unión

Los espesores mínimos de metal de los accesorios para embridar o roscar serán los adecuados para soportar las máximas presiones y temperaturas a que hayan de estar sometidos.

Serán de acero, hierro fundido, fundición maleable, cobre, bronce o latón, según el material de la tuberías.

Los accesorios soldados podrán utilizarse para tuberías de diámetros comprendido entre 10 y 600mm. Estarán proyectados y fabricados de modo que tengan, por lo menos, resistencia igual a la de la tubería sin costura a la cuál van a ser unidos.

Para tuberías de acero forjado o fundido de hasta 50 mm, se admitirían accesorios roscados.

Donde se requieran accesorios especiales, éstos reunirán unas características tales que permitan su prueba hidrostática a una presión doble de la correspondiente al vapor de suministro en servicio.

03.01.03. Conductos de aire

Todos los elementos de distribución de aire serán contruidos con chapa de acero galvanizado y para dar mayor rigidez a los mismos se empleará del diseño de "punta diamante".

Las dimensiones de los mismos serán las indicadas en el anejo de cálculo de climatización. Serán rectangulares y su interior será totalmente liso. En las derivaciones a difusores o rejillas se admitirán conductos circulares flexibles.

Las uniones longitudinales se realizarán mediante junta Pittsburgh.

Todas las uniones y derivaciones de conducto se sellarán con un producto de elasticidad permanente, tipo Minnesota EC-750 ó similar, para prevenir fugas.

Cuando sea preciso realizar soldaduras en el conducto ó accesorios del mismo, dicha soldadura se protegerá posteriormente con una pintura a base de Zinc, tal como frivalván, carbozinc ó similar.

Los codos, derivaciones y transiciones se realizarán de acuerdo con los planos. Los codos tendrán un radio de curvatura en el eje no inferior a 1,5 veces la anchura del conducto.

Los cambios de sección se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos y de tal forma que el ángulo formado por cualquier lado de la pieza de transición y el eje del conducto no sea superior a 15 grados.

03.01.04. Elementos de distribución de aire

Difusores

Serán rotacionales de techo, contruidos en aluminio y con dimensiones acordes con el volumen de aire primario a impulsar, con una inducción y alcance de dardo tal, que su conjugación logre la difusión adecuada del aire y la ausencia de corrientes molestas. Dispondrán de cajón plenum con mariposa de regulación de caudal.

Rejillas

Las rejillas de aspiración serán de simple deflexión, contruidas en perfiles de aluminio extruido y anodizadas en color natural. Incorporarán compuertas de regulación de caudal del tipo de lamas en posición, regulables desde el exterior.

03.01.05. Compuertas cortafuegos

Las compuertas cortafuegos estarán homologadas mediante pruebas de resistencia al fuego y contruidas de acuerdo con el Standard For Safety, Fire Dampers. UL555, de los Underwriter's Laboratories, o normas equivalentes.

Las compuertas, estarán dispuestas de forma que, tras su operación permanezcan cerradas por medio de un dispositivo de retención. Estarán provistas de puertas de

acceso para la reposición de los eslabones fusibles y para la inspección de la propia compuerta.

Las compuertas se cerrarán automáticamente por actuación de un eslabón fusible cuya temperatura de actuación será de 70°C aproximadamente. La resistencia al fuego, será de 2 horas, según definición de UL.

03.01.06. Compuertas de regulación

Se instalarán compuertas de regulación en los conductos, en los lugares indicados en los planos y en la memoria justificativa, para un mejor equilibrado de los ramales y por consiguiente para una distribución de aire más eficaz.

Las compuertas estarán construidas con perfiles de aluminio extruido, las aletas serán de perfil aerodinámico, con mínima pérdida de carga.

03.01.07. Silenciadores de aire

Se situarán a la salida de las climatizadoras con objeto de atenuar el nivel sonoro producido por los ventiladores. Serán del tipo “de celdillas”, con una sección adecuada al caudal de aire a tratar, y una atenuación de 35 dB(A) como mínimo a 250 Hz. La pérdida de carga producida en el aire no deberá exceder los 45 Pa.

03.01.08. Sistema de control y regulación

La máquina estará dotada de un dispositivo de regulación con un termostato, a instalar sobre las paredes de la dependencia más significativa, en este caso la zona de perezaderos, de acuerdo con lo previsto en la memoria y planos y con el objeto de que se pueda mantener en el local las condiciones de diseño previstas, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

Para evitar la transmisión de vibraciones las unidades llevarán incorporadas arandelas de goma entre el chasis o carcasa y los soportes que las unan a la estructura (del tipo silent-blocs o similares).

03.01.09. Características exigibles a los productos

Todos los materiales que van a ser utilizados en los sistemas de ventilación cumplen las siguientes condiciones:

- a) lo especificado en los apartados anteriores;
- b) lo especificado en la legislación vigente;
- c) son capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE-EN 1507:2007.

03.01.10. Control de recepción en obra de productos

Se indican, a continuación, las condiciones particulares de control para la recepción de los productos.

Se comprobará que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

03.01.11. Construcción

En el proyecto se definen y justifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

03.01.11.01. Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del Código Técnico de la Edificación. En el pliego de condiciones se indican las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

03.01.11.02. Aberturas

Para las aberturas dispuestas directamente en el muro, se colocará un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas se colocarán de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las aberturas de extracción, cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

03.01.11.03. Conductos de extracción

Se ha previsto el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal, de tal forma que se ejecutarán aquellos elementos necesarios para ello, tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados proporcionan una holgura perimétrica de 20 mm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta se apoyará sobre el forjado inferior de la misma.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos se taparán adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.

03.01.11.04. Sistemas de ventilación mecánicos

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, se colocará aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica se colocará sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

03.01.11.05. Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del Código Técnico de la Edificación y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realice de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará reflejada en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

03.01.11.06. Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del Código Técnico de la Edificación. En esta sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

03.01.12. Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 del DB HS 3 del CTE y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 Año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 Años
Aberturas	Limpieza	1 Año
Ventiladores mecánicos	Limpieza	1 Año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 Años
Filtros	Revisión del estado	6 Meses
	Limpieza o sustitución	1 Año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 Años

03.02. INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD

1.- SUMINISTRO DE AGUA

1.1.- Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

1.1.1.- Redes de tuberías

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones

– Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

– Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

– Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

– Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

– Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones, estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios

– Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

– Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

1.1.2.- Sistemas de medición del consumo. Contadores

Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

1.1.3.- Sistemas de control de presión

Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferiblemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión, debe disponerse en su lado de salida, como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que, por un cierre incompleto del reductor, serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

1.1.4.- Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador y del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instalará delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de A.C.S. de la serie, como especifica la norma UNE 112076:2004.

1.2.- Puesta en servicio

1.2.1.- Pruebas y ensayos de las instalaciones

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:2004;
- para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de A.C.S.

En las instalaciones de preparación de A.C.S. se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- medición de temperaturas de la red;
- con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

1.3.- Productos de construcción

1.3.1.- Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- serán resistentes a la corrosión interior;
- serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

1.3.2.- Condiciones particulares de los materiales

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según norma UNE 19 047:1996;
- tubos de cobre, según norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según norma UNE EN 545:1995;
- tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según norma UNE-EN ISO 1452:2010;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según norma UNE EN 12201:2003;
- tubos de polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubos de polibutileno (PB), según norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubos de polipropileno (PP), según norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma UNE EN ISO 21003;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 21003.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El A.C.S. se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá, por tanto, con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, y evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

1.3.3.- Incompatibilidades

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Título alcalimétrico completo	1.60 mínimo	1.60 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4.00 mínimo	-
CO ₂ libre, mg/l	30.00 máximo	15.00 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	5.00 máximo	-
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	32.00 mínimo	32.00 mínimo
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	150.00 máximo	96.00 máximo
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	100.00 máximo	71.00 máximo
Sulfatos + Cloruros meq/l	-	3.00 máximo

Para los tubos de cobre, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7.00 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales

– Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

1.4.- Mantenimiento y conservación

1.4.1.- Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

1.4.2.- Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

1.4.3.- Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas y unidades terminales que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

2.- EVACUACIÓN DE AGUAS

2.1.- Ejecución

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

2.1.1.- Puntos de captación

Válvulas de desagüe

- Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y de juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Sifones individuales y botes sifónicos

- Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en el que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjado sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- La distancia máxima, en proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- Los sifones individuales se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, en cada caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el lavabo.
- No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
- La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- El diámetro de los botes sifónicos será, como mínimo, de 110 mm.
- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones, con boya flotador, y serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

Calderetas o cazoletas y sumideros

- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo 'brida' de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.
- El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.

2.1.2.- Redes de pequeña evacuación

- Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
- Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
- Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
- Las tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.
- Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
- Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

2.1.3.- Bajantes y ventilación

Bajantes

- Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

- Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
- En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
- Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.
- Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado, no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
- A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
- En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Redes de ventilación

- Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.
- Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

2.1.4.- Albañales y colectores

Red horizontal colgada

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor que 1 m a ambos lados.
- Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
- En los cambios de dirección se situarán codos a 45°, con registro roscado.
- La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
 - en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm
 - en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm
- Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.
- Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
- En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
- La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
- Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

Red horizontal enterrada

- La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
- Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de éste, para impedir que funcione como ménsula.
- Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
 - para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa
 - para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivo.
- Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

Zanjas

- Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
- Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán, de forma general, las siguientes medidas.

Zanjas para tuberías de materiales plásticos

- Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,6 m.
- Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena o grava), o tierra exenta de piedras, de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

- Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:
- El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, de diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

Protección de las tuberías de fundición enterradas

- En general, se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
- Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
 - baja resistividad: valor inferior a 1.000 $\Omega \times \text{cm}$
 - reacción ácida: $\text{pH} < 6$
 - contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra
 - contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra
 - indicios de sulfuros
 - débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV

- En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.
- En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de anchura.
- La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

Elementos de conexión de las redes enterradas

- Arquetas

- Si son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
- Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumidero tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
- En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
- Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

- Pozos

- Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo, de 1 pie de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

2.2.- Puesta en servicio

2.2.1.- Pruebas de las instalaciones

Pruebas de estanqueidad parcial

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

- Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

Pruebas de estanqueidad total

- Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones siguientes.

Prueba con agua

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna unión acuse pérdida de agua.

Prueba con aire

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

2.3.- Productos de construcción

2.3.1.- Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

2.3.2.- Materiales utilizados en las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

2.3.3.- Materiales utilizados en los puntos de captación

Sifones

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

2.3.4.- Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

2.4.- Mantenimiento y conservación

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaban olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

03.03. INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES (ICT)

El presente pliego tiene efecto sobre la ejecución de todas las obras que comprende el proyecto. Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente pliego serán las mínimas aceptables en la realización de la ICT de este edificio.

El contratista ejecutor de la obra se atenderá en todo momento a lo expuesto en este Pliego de Condiciones, en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, materiales de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de la obra.

El contratista queda obligado a acatar cualquier decisión que el Ingeniero o Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones Director de la obra formule durante el desarrollo de la misma y hasta el momento de la recepción definitiva de la obra terminada.

1.- Condiciones particulares

En este punto se incluyen las especificaciones de los elementos, materiales, procedimientos o condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada tipo de servicio, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y en la Orden Ministerial ITC/1644/2011 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

1.A.- Radiodifusión sonora y televisión

1.A.a.- Condicionantes de acceso a los sistemas de captación

En el plano correspondiente a la planta de cubierta, se muestra la ubicación de los sistemas de captación de RTV terrestre y por satélite, así como la situación y el tipo del acceso a la misma desde el interior de la edificación.

El acceso a la cubierta del edificio para la realización de los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los elementos de captación se hará a través de este acceso.

Para los accesos que se realicen a través de una trampilla se instalará una escala fija, que facilite la salida.

1.A.b.- Características de los elementos de captación

Las antenas y elementos anexos, tales como soportes, anclajes y riostras, deberán estar fabricados con materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán estar diseñados de forma que no se produzca la entrada de agua en ellos y, en cualquier caso, se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger.

Los mástiles de antena, así como todos y cada uno de los elementos de captación, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de 25 mm² de sección como mínimo.

La ubicación de los mástiles se elegirá de forma tal que haya una distancia mínima de 5 metros al obstáculo más próximo, mientras que la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.

Los mástiles para las antenas se fijarán a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos.

Los cables de conexión serán de tipo adecuado para la intemperie.

Las características de las antenas instaladas para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres son las siguientes:

Características de las antenas instaladas		
Banda de frecuencias	Tipo	Ganancia
UHF (470-790 MHz)	Direccional de 45 elementos	17.00 dB
DAB (195-223 MHz)	Direccional de 1 elementos	0.00 dB
BII/FM (87.5-108 MHz)	Omnidireccional (dipolo circular)	0.00 dB

1.A.c.- Características de los elementos activos

El equipamiento de cabecera estará compuesto por todos los elementos activos y pasivos encargados de procesar las señales de radiodifusión sonora y televisión. Las características técnicas que dicho equipamiento deberá presentar en la salida de la señal son las siguientes:

Parámetro	Banda de frecuencias	
	15-790 MHz	950-2150 MHz
Impedancia	75 Ω	75 Ω
Pérdida de retorno en equipos con mezcla tipo 'Z'	> 6 dB	-
Pérdida de retorno en equipos sin mezcla	> 10 dB	> 6 dB
Nivel máximo de trabajo/salida	120 (dB μ V)	110 (dB μ V)

Los equipos de cabecera serán modulares, con capacidad para albergar módulos de amplificación, conversión y modulación. Las dimensiones aproximadas de los módulos serán de 190x38x87 mm. Todos los módulos tendrán sus entradas y salidas con conectores 'F'. El montaje deberá poder realizarse sin herramientas y sobre bases de soporte de fijación mural.

Los amplificadores serán monocanal y multicanal, estos últimos concebidos para la recepción de radiodifusión sonora. Utilizarán el sistema de demultiplexado 'Z' de entrada y multiplexado 'Z' de salida.

Deberá incluir la posibilidad de albergar módulos de amplificador/acoplador FI/SAT.

El módulo de alimentación, con dimensiones aproximadas de 215x35x140 mm, utilizará corriente alterna y proporcionará una tensión de salida de 24 Vdc.

Se detallan, a continuación, las características de los módulos de amplificación:

Amplificadores monocanal					
Tipo	Banda de frecuencias (MHz)	Ganancia (dB)	Ruido (dB)	Vo,max (dB μ V)	Distancia IMD3 (dB)
UHF TTD	470.00-790.00	50.00	9.00	123.00	54.00

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Amplificadores de banda					
Tipo	Banda de frecuencias (MHz)	Ganancia (dB)	Ruido (dB)	Vo,max (dBμV)	Distancia IMD3 (dB)
FM	87.50-108.00	36.00	9.00	117.00	54.00
DAB	195.00-223.00	50.00	9.00	117.00	50.00
FI	950.00-2150.00	50.00	12.50	124.00	35.00

El equipo de cabecera deberá respetar la integridad de los servicios asociados a cada canal (teletexto, sonido estereofónico, etc.) y permitir la transmisión de los servicios digitales.

No son necesarios otros equipos activos después del equipamiento de cabecera.

1.A.d.- Características de los elementos pasivos

En cualquier punto de la red se mantendrán los siguientes valores:

Parámetro	Banda de frecuencias	
	15-790 MHz	950-2150 MHz
Impedancia (Ω)	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	>6	-

Distribuidor en cabecera

Repartidor en cabecera			
Salidas	Pérdidas por inserción (dB)		Sistema de conexión
	47-790 MHz	950-2150 MHz	
2	4.00	5.00	Conexión en 'F'

Mezclador

Mezclador				
Entradas	Salidas	Pérdidas (dB)		Sistema de conexión
		47-790 MHz	950-2150 MHz	
Terr, SAT1, SAT2	'Terr + SAT1', 'Terr + SAT2'	2	2	Conexión en 'F'

Derivadores

Derivadores en los puntos de distribución					
Tipo	Salidas	Pérdidas por derivación (dB)	Pérdidas por inserción (dB)		Sistema de conexión
			47-790 MHz	950-2150 MHz	
2D-12 dB	2	12.00	2.00	3.00	Conexión en 'F'

Punto de acceso a usuario (PAU)

Este elemento debe permitir la interconexión entre cualquiera de las dos terminaciones de la red de dispersión ('Terr + SAT1' ó 'Terr + SAT2') con todas las bases de toma (BAT) en la red interior de usuario.

PAU/Repartidor				
Tipo	Tipo	Salidas	Pérdidas por inserción (dB)	
			47-790 MHz	950-2150 MHz
5D	Oficina	5	14.00	17.00

Bases de acceso terminal (BAT)

Deben cubrir la banda de frecuencias entre 47 y 2150 MHz. Además, tendrán las siguientes características:

Tomas de usuario		
	47-790 MHz	950-2150 MHz
Desacoplamiento TV - SAT	1.0 dB	1.2 dB

Los equipos que se dispongan finalmente en la instalación, cualquiera que sea su marca o modelo, deben producir en las tomas de usuario unas atenuaciones totales que no superen, en ningún caso, a las calculadas en este proyecto.

El cumplimiento de estos niveles será responsabilidad de la dirección de obra, y su resultado se recogerá en el correspondiente cuadro de mediciones de la certificación final.

Cables

Las especificaciones técnicas de los cables coaxiales empleados en la instalación son las siguientes:

- Conductor central de cobre, con recubrimiento de polietileno celular físico.
- Pantalla cinta metalizada y trenza de cobre o de aluminio.
- Cubierta no propagadora de llama para instalaciones interiores y de polietileno de color negro para exteriores.
- Impedancia característica media de 75 Ω .
- Las pérdidas de retorno, según la atenuación en el cable a 800 MHz ('At(800)'), serán las siguientes:

Pérdidas de retorno				
Tipo de cable	5-30 MHz	30-470 MHz	470-862 MHz	862-2150 MHz
At(800) < 0,18 dB/m	23	23	20	18
At(800) > 0,18 dB/m	20	20	18	16

Se presumirán conformes a estas especificaciones aquellos cables que acrediten el cumplimiento de las normas UNE-EN 50117-5 (para instalaciones interiores) y UNE-EN 50117-6 (para instalaciones exteriores).

Para el cálculo de las pérdidas a través de los cables, se han asumido los siguientes valores para la atenuación por unidad de longitud:

Atenuación del cable coaxial (dB/m)									
Tipo de cable	55 MHz	100 MHz	450 MHz	862 MHz	1000 MHz	1350 MHz	1500 MHz	1750 MHz	2150 MHz
RG-6	0.04	0.06	0.12	0.17	0.19	0.23	0.24	0.26	0.28

El cable finalmente dispuesto en las distintas redes tendrá unas atenuaciones que no podrán ser, en ningún caso, superiores a las dadas en las tablas anteriores, ni inferiores al 20% de los valores indicados.

1.B.- Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA)

1.B.a.- Redes de cables de pares o pares trenzados

Será responsabilidad de la propiedad del inmueble el diseño e instalación de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de este servicio.

1.B.a.1.- Características de los cables

Cables de pares trenzados

Los cables de pares trenzados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro, y deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1.

Cable U/UTP

○ Características técnicas

- Conductor unifilar de cobre, de 0,51 mm de diámetro, 24 AWG
- Aislamiento de polietileno
- Colores de los pares trenzados: azul/blanco y azul, naranja/blanco y naranja, verde/blanco y verde, y marrón/blanco y marrón
- Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro
- Diámetro exterior del cable: 6,2 mm
- Peso: 42.0 kg/km
- Radio de curvatura mínimo del cable: 25 mm

○ Características eléctricas

Frecuencia MHz	At,máxima dB/100 m	NEXT dB	PS-NEXT dB	ELFEXT dB	PS-ELFEXT dB	ACR dB/100 m	PS-ACR dB/100 m	Pérdida de retorno dB
0.772	1.6	77.5	74.5	74.1	71.1	94.8	92.0	
1	1.8	76.7	73.7	73.0	70.0	92.9	90.1	37.4
4	3.5	72.1	69.1	67.0	64.0	82.0	79.0	35.6
8	5.0	69.9	66.9	62.9	59.9	75.9	72.8	34.7
10	6.5	69.2	66.2	61.0	58.0	73.9	70.8	34.4

Frecuencia MHz	At,máxima dB/100 m	NEXT dB	PS-NEXT dB	ELFEXT dB	PS-ELFEXT dB	ACR dB/100 m	PS-ACR dB/100 m	Pérdida de retorno dB
16	8.2	67.6	64.6	56.9	53.9	69.3	66.2	33.8
25	8.8	66.2	63.2	53.0	20.0	64.5	61.3	33.6
31.25	9.9	65.4	62.4	51.1	48.1	61.9	58.7	33.3
62.5	14.1	61.9	58.9	45.1	42.1	53.1	49.9	33.0
100	18.0	58.9	55.9	41.0	38.0	46.1	42.8	32.1
155	22.7	56.0	53.0	37.2	34.2	38.5	35.1	31.5
200	26.0	54.3	51.3	35.0	32.0	33.5	30.1	30.6
250	29.2	52.9	49.9	33.0	30.0	28.8	25.4	30.4
350	35.1	50.7	47.7	30.1	27.1	20.7	17.2	
400	38.1	49.8	46.8	29.0	26.0	16.8	13.3	
500	43.0	48.4	45.4	27.0	24.0	10.5	6.9	

- Resistencia máxima del conductor a 20°C de temperatura: 89 Ohm/km
- Desequilibrio de resistencia: 2%
- Capacidad de operación máxima: 52 nF/km

Deberán cumplir con las especificaciones del tipo ICT+100 de la norma UNE 212001, con cubierta de tipo no propagadora de la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos, salvo los parámetros de atenuación e impedancia característica, que cumplirán con lo indicado en la tabla siguiente:

Atenuación máxima hasta 40 Mhz	f(MHz)	0.1	0.3	0.5	0.6	1	2
	At(dB/100 m)	0.8 1	1.1 5	1.4 5	1.8 5	2.1	2.9 5
	f(MHz)	4	10	16	20	31.2 5	40
	At(dB/100 m)	4.3	6.5	8.2	9.2	11.8	13.7
Impedancia característica		100 $\Omega \pm 15\%$ de 1 a 40 MHz					
Suma de potencias de paradiafonía (dB/100 m)		-59 + 15 log (f) ; 1 MHz \leq f \leq 40 MHz					
Suma de potencias de relación de telediafonía (dB/100 m)		-55 + 20 log (f) ; 1 MHz \leq f \leq 40 MHz					

1.B.a.2.- Características de los elementos activos

No existen elementos activos.

1.B.a.3.- Características de los elementos pasivos

Panel para la conexión de cables de pares trenzados

El panel de conexión para cables de pares trenzados, en el punto de interconexión, alojará tantos puertos como cables constituyen la red de distribución. Cada uno de estos puertos tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable de la red de distribución, y el otro lado estará formado por un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) de tal forma que en el mismo se permita el conexionado de los cables de acometida de la red de alimentación o de los latiguillos de interconexión. Los conectores cumplirán la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

El panel que aloja los puertos indicados es de material plástico o metálico, permitiendo la fácil inserción-extracción en los conectores y la salida de los cables de la red de distribución.

Roseta para cables de pares trenzados

El conector de la roseta de terminación de los cables de pares trenzados es un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) con todos los contactos conexiados. Este conector cumple la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

Conectores para cables de pares trenzados

Las diferentes ramas de la red interior de usuario parten del interior del PAU equipados con conectores macho miniatura de 8 vías (RJ45) dispuestas para cumplir la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

Las bases de acceso de los terminales están dotadas de conectores hembra miniatura de 8 vías (RJ45) dispuestas para cumplir la citada norma.

1.B.b.- Redes de cables coaxiales

1.B.b.1.- Características de los cables

Con carácter general, los cables coaxiales a utilizar en las redes de distribución y dispersión serán de los tipos RG-6, RG-11, y RG-59.

Los cables coaxiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE-EN 50117-2-1 (Cables coaxiales. Parte 2-1: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución por cable. Cables de interior para la conexión de sistemas funcionando entre 5 MHz y 1000 MHz) y de la Norma UNE-EN 50117-2-2 (Cables coaxiales. Parte 2-2: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución cableadas. Cables de acometida exterior para sistemas operando entre 5-1000 MHz) y cumpliendo:

- Impedancia característica media 75 Ohmios
- Conductor central de acero recubierto de cobre de acuerdo a la Norma UNE-EN 50117-1
- Dieléctrico de polietileno celular físico, expandido mediante inyección de gas de acuerdo a la norma UNE-EN 50290-2-23, estando adherido al conductor central
- Pantalla formada por una cinta laminada de aluminio-poliéster-aluminio solapada y pegada sobre el dieléctrico
- Malla formada por una trenza de alambres de aluminio, cuyo porcentaje de recubrimiento será superior al 75%
- Cubierta externa de PVC, resistente a rayos ultravioleta para el exterior, y no propagador de la llama, debiendo cumplir la normativa UNE-EN 50265-2 de resistencia de propagación de la llama.
- Cuando sea necesario, el cable deberá estar dotado con un compuesto antihumedad contra la corrosión, asegurando su estanqueidad longitudinal

Los diámetros exteriores y atenuación máxima de los cables cumplirán:

	RG-11	RG-6	RG-59
Diámetro exterior (mm)	10.3 ± 0.2	7.1 ± 0.2	6.2 ± 0.2
Atenuaciones	dB/100 m	dB/100 m	dB/100 m
5 MHz	1.3	1.9	2.8
862 MHz	13.5	20	24.5
Atenuación de apantallamiento	Clase A según Apartado 5.1.2.7 de las Normas UNE-EN 50117-2-1 y UNE-EN 50117-2-2		

En este proyecto, las características del cable coaxial que se ha utilizado como referencia son las siguientes:

Características del cable coaxial RG-6:

RG-6									
Frecuencia (MHz)	55	100	450	862	1000	1350	1500	1750	2150
Atenuación (dB)	0.04	0.06	0.12	0.17	0.19	0.23	0.24	0.26	0.28

Materiales		
Conductor central	cobre	Ø1,15 mm
Dieléctrico	polietileno celular	Ø5,0 ± 0,1 mm
Conductor exterior	pantalla de cinta de aluminio/polipropileno/aluminio, malla de hilos trenzados de cobre	
Cubierta	PVC blanco	Ø6,9 ± 0,2 mm

Eléctricas	
Velocidad de propagación	84%
Resistencia óhmica	
Conductor central	< 17 Ohm/km
Bucle (central + exterior)	< 33 Ohm/km
Capacitancia	< 54 nF/km
Impedancia media	75 ± 3 Ohm
Pérdidas de retorno	< -20 dB

Mecánicas	
Peso aprox.	40 kg/km
Carga de rotura	300 N
Temperatura máx. de trabajo	60°C

3.1.B.b.2.- Características de los elementos pasivos

a) Elementos pasivos

a) Todos los elementos pasivos utilizados en la red de cables coaxiales tendrán una impedancia nominal de 75 Ohmios, con unas pérdidas de retorno superiores a 15 dB en el margen de frecuencias de funcionamiento de los mismos que, al menos, estará comprendido entre 5 MHz y 1000 MHz, y estarán diseñados de forma que permitan la transmisión de señales en ambos sentidos simultáneamente.

a) La respuesta amplitud-frecuencia de los derivadores cumplirá lo dispuesto en la norma 75 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, sonido y servicios interactivos. Parte 4: Equipos pasivos de banda ancha utilizados en las redes de distribución coaxial), tendrán una directividad superior a 15 dB, un aislamiento derivación-salida superior a 5 MHz y su aislamiento electromagnético cumplirá lo dispuesto en la norma 1000 MHz (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).

a) Todos los puertos de los elementos pasivos estarán dotados con conectores tipo F y la base de los mismos dispondrá de un herraje para la fijación del dispositivo en pared. Su diseño será tal que asegure el apantallamiento electromagnético y, en el caso de los elementos pasivos de exterior, la estanqueidad del dispositivo.

a) Todos los elementos pasivos de exterior permitirán el paso y corte de corriente incluso cuando la tapa esté abierta. Dicha tapa estará equipada con una junta de neopreno o de poliuretano y una malla metálica, que aseguren tanto su estanqueidad como su apantallamiento electromagnético. Los elementos pasivos de interior no permitirán el paso de corriente.

b) Cargas tipo F anti-violables

b) Cilindro formado por una pieza única de material de alta resistencia a la corrosión. El puerto de entrada F tendrá una espiga para la instalación en el puerto F hembra del derivador. La rosca de conexión será de 3/8-32.

c) Cargas de terminación

c) La carga de terminación coaxial a instalar en todos los puertos de los derivadores o distribuidores (incluidos los de terminación de línea) que no lleven conectado un cable de acometida será una carga de 75 Ohmios de tipo F.

d) Conectores

d) Con carácter general, en la red de cables coaxiales se utilizarán conectores de tipo F universal de compresión.

e) Distribuidor

e) Estará constituido por un distribuidor simétrico de dos salidas equipadas con conectores del tipo F hembra.

CONECTOR		F	
SALIDAS		2	
BANDA		MHz	5-2400
Atenuación de distribución	5-469 MHz	dB	≤ 5
	470-862 MHz		≤ 5
	863-1000 MHz		≤ 5
	1001-2400 MHz		≤ 5

f) Bases de Acceso de Terminal

Tendrán las siguientes características:

- Características físicas: Según normas UNE 20523-7 (Instalaciones de antenas colectivas. Caja de toma), UNE 20523-9 (Instalaciones de antenas colectivas. Prolongador) y UNE-EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).
- Impedancia: 75 Ω
- Banda de frecuencias: 86-862 MHz
- Banda de retorno: 5-65 MHz
 - Pérdidas de retorno de radiodifusión sonora FM: ≥ 10 dB
- La atenuación de conexión de las bases utilizadas es inferior o igual a 3.5 dB para TV e inferior o igual a 10 dB para RD.

1.B.c.- Redes de cables de fibra óptica

1.B.c.1.- Características de los cables

a) La primera protección de las fibras ópticas deberá estar coloreada de forma intensa, opaca y fácilmente distinguible e identificable a lo largo de la vida útil del cable, de acuerdo con el siguiente código de colores:

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris	7	Marrón
2	Rojo	4	Amarillo	6	Violeta	8	Naranja

b) El cable deberá ser completamente dieléctrico, sin poseer ningún elemento metálico. El material de la cubierta de los cables debe ser termoplástico, libre de halógenos, retardante a la llama y de baja emisión de humos. Las fibras ópticas estarán distribuidas en micromódulos con 1, 2, 4, 6 u 8 fibras. Los micromódulos serán de material termoplástico elastómero de poliéster o similar, impregnados con compuesto bloqueante del agua, de fácil pelado sin usar herramientas especiales, y estarán coloreados según el siguiente código:

Micromódulo	Color	Micromódulo	Color	Micromódulo	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris
2	Rojo	4	Blanco	6	Violeta
Micromódulo	Color	Micromódulo	Color	Micromódulo	Color
7	Marrón	9	Amarillo	11	Turquesa
8	Naranja	10	Rosa	12	Verde claro

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris
2	Rojo	4	Blanco	6	Violeta
Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
7	Marrón	9	Amarillo	11	Turquesa
8	Naranja	10	Rosa	12	Verde claro

d) Cables multifibra

El cable multifibra de fibra óptica para distribución vertical será preferentemente de hasta 48 fibras ópticas. Las fibras ópticas que se utilizarán en este tipo de cables serán monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3, con baja sensibilidad a curvaturas y están definidas en la Recomendación UIT-T G.657 "Características de las fibras y cables ópticos monomodo insensibles a la pérdida por flexión para la red de acceso". Las fibras ópticas deberán ser compatibles con las del tipo G.652.D, definidas en la Recomendación UIT-T G.652 "Características de las fibras ópticas y los cables monomodo".

El cable deberá estar realizado con suficientes elementos de refuerzo para garantizar que para una tracción de 1000 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Cuando sea necesario, en los cables deberá disponerse debajo de la cubierta un hilo rasgado. El diámetro de estos cables estará entorno a 8 mm y su radio de curvatura mínimo en instalación deberá ser de diez veces el diámetro (8 cm).

Alternativamente, se podrá considerar válido un diseño del cable realizado con fibras ópticas de 900 micras individuales, en lugar de micromódulos de varias fibras. El diámetro de estos cables estará en torno a 15 mm y su radio de curvatura mínimo en instalación deberá ser de diez veces el diámetro (15 cm).

Cuando los cables tengan más de 12 fibras, se repetirán los colores añadiendo anillos de color negro cada 50 mm, 1 anillo entre las fibras 13 y 24, 2 anillos entre las fibras 25 y 36 y 3 anillos entre las fibras 37 y 48.

Las características de las fibras ópticas de los cables multifibra de fibra óptica para distribución horizontal serán iguales que las indicadas para el cable de distribución vertical con el siguiente requisito adicional: el cable contará con los elementos necesarios para evitar la penetración de agua en el mismo.

e) Cables de acometida individual

1. Interior

El cable de acometida óptica individual para instalación en interior será de dos fibras ópticas con el siguiente código de colores:

Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verde	2	Rojo

Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado A) excepto en lo relativo a los elementos de refuerzo, que deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 450 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Su diámetro estará en torno a 4 mm y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm).

2. Exterior

El cable de acometida óptica individual para instalación exterior será de dos fibras ópticas:

Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verde	2	Rojo

Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado A) excepto en lo relativo a los elementos de refuerzo, que deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 1000 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación, y en que el cable deberá tener protección frente a los agentes climáticos y preferentemente ser de color negro. Su diámetro estará en torno a 5 mm y su radio de curvatura mínimo deberá ser 10 veces el diámetro (5 cm).

1.B.c.2.- Características de los elementos pasivos

a) Caja de interconexión de cables de fibra óptica.

La caja de interconexión de cables de fibra óptica estará situada en el RIT, y constituirá la realización física del punto de interconexión y desarrollará las funciones de registro principal óptico. La caja se realizará en dos tipos de módulos:

- i) Módulo de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio.
- ii) Módulo de entrada para terminar las redes de alimentación de los operadores.

El módulo básico para terminar la red de fibra óptica del edificio permitirá la terminación de hasta 12 conectores en regletas donde se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en el correspondiente conector SC/APC. Se instalarán tantos módulos como sean necesarios para atender la totalidad de la red de distribución de la edificación.

Los módulos de terminación de red óptica deberán haber superado las pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de acuerdo a la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 60068-2 (Ensayos ambientales. Parte 2: ensayos).

Las cajas, al ser de material plástico, deberán cumplir la prueba de autoextinguibilidad y haber superado las pruebas de resistencia frente a líquidos y polvo de acuerdo a las normas UNE 20324 "Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)", donde el grado de protección exigido será IP 55. También, deberán haber superado la prueba de impacto de acuerdo a la norma UNE-EN 50102 "Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (Código IK)", donde el grado de protección exigido será IK 08.

Finalmente, las cajas deberán haber superado las pruebas de carga estática, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte

correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: Ensayos).

b) Caja de segregación de cables de fibra óptica.

La caja de segregación de fibras ópticas estará situada en los registros secundarios y en el RITS, y constituirá la realización física del punto de distribución óptico. En este caso, las cajas de segregación serán de interior (hasta 8 fibras ópticas), equipadas con cassette para el almacenamiento y protección de los empalmes mecánicos.

Las cajas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (el grado de protección exigido será IP 52, en el caso de cajas de interior, y IP 68 en el caso de cajas de exterior), grado de protección IK 08, y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de la misma forma que se ha descrito en el apartado a.

Todos los elementos de la caja de segregación estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 15 mm en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

c) Roseta de fibra óptica.

La roseta para cables de fibra óptica estará situada en el registro de terminación de red y estará formada por una caja que, a su vez, contendrá o alojará los conectores ópticos SC/APC de terminación de la red de dispersión de fibra óptica.

Las rosetas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (el grado de protección exigido será IP 52), y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de la misma forma que se ha descrito en el apartado a.

Cuando la roseta óptica esté equipada con un rabillo para ser empalmado a las acometidas de fibra óptica de la red de distribución, el rabillo con conector que se vaya a posicionar en el PAU será de fibra óptica optimizada frente a curvaturas, del tipo G.657, categoría A2 o B3, y el empalme y los bucles de las fibras ópticas irán alojados en una caja. Todos los elementos de la caja estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 20 mm en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

La caja de la roseta óptica estará diseñada para alojar dos conectores ópticos, como mínimo, con sus correspondientes adaptadores.

d) Conectores para cables de fibra óptica.

Los conectores para cables de fibra óptica serán de tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, para ser instalados en los paneles de conexión preinstalados en el punto de interconexión del registro principal óptico y en la roseta óptica del PAU, donde irán equipados con los correspondientes adaptadores. Las características de los conectores ópticos responderán al proyecto de norma PNE-prEN 50377-4-2.

Las características ópticas de los conectores ópticos, en relación con la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos), serán las siguientes:

Ensayo	Método de ensayo	Requisitos
Atenuación (At) frente a conector de referencia	UNE-EN 61300-3-4 Método B	media $\leq 0,30$ dB máxima $\leq 0,50$ dB
Atenuación (At) de una conexión aleatoria	UNE-EN 61300-3-34	media $\leq 0,30$ dB máxima $\leq 0,60$ dB
Pérdida de retorno (PR)	UNE-EN 61300-3-6 Método 1	APC ≤ 60 dB

1.B.c.3.- Características de los empalmes de fibra óptica de la instalación

No procede

1.C.- Infraestructuras de Hogar Digital

No se instalan en este proyecto.

1.D.- Infraestructura

1.D.a.- Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación

Se ha estimado oportuna la ubicación de la arqueta de entrada que se indica en el documento Planos, ya que se ha tenido en cuenta la máxima proximidad al punto de entrada general con el fin de que la canalización externa sea de la mínima longitud posible.

No obstante lo anterior, previamente a la confección del Acta de Replanteo, se consultará a los operadores informándoles de dicha ubicación. En el caso de que determinen justificadamente otra ubicación, se procederá por parte del director de obra a realizar el correspondiente Anexo indicando la definitiva ubicación y las variaciones en la canalización externa.

1.D.b.- Características de las arquetas

Serán preferentemente de hormigón armado o de otro material, siempre que soporten las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

La tapa será de hormigón armado o de fundición.

Deberá soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la norma UNE-EN 124 para la clase B 125, con una carga de rotura a 125 kN. Deberá tener un grado de protección IP 55 según EN 6059. Dispondrá de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos, situados a 15 cm del fondo, y que soporten una tracción de 5 kN. En la tapa deberán figurar las siglas ICT.

Su ubicación final, objeto de la dirección de obra, será la prevista en el documento 'Planos', salvo que por razones de conveniencia los operadores de los distintos servicios y el promotor propongan otra alternativa que se evaluará.

1.D.c.- Características de las canalizaciones externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario

Todas las canalizaciones se realizarán con tubos, cuyas dimensiones y número se indican en la Memoria. Serán de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, excepto los de la canalización interior de usuario, que podrán ser corrugados.

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicación entrantes al inmueble. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

La canalización externa inferior es subterránea. Por lo tanto, los tubos que la componen se dispondrán enterrados y embutidos en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada al edificio.

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Los tubos de la canalización de enlace inferior comunican el registro que contiene el punto de entrada general con el RITI. Éstos se dispondrán empotrados o se sujetarán superficialmente al techo o pared mediante grapas o bridas con una separación máxima entre sí de un metro.

Las canalizaciones de enlace superior se sujetarán al techo o pared mediante grapas o bridas.

Los tubos correspondientes a la canalización principal se alojarán en los patinillos previstos al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los tubos correspondientes a la canalización secundaria y a la canalización interior de usuario discurrirán empotrados en techo o pared.

La ocupación de todas las canalizaciones por los distintos servicios será la indicada en los correspondientes apartados de la Memoria.

Las principales características técnicas que deben cumplir los tubos utilizados para las distintas canalizaciones, en función del tipo de montaje empleado, serán las siguientes:

Propiedades	DISPOSICIÓN		
	En superficie	Empotrado	Enterrado
Resistencia a compresión	$\geq 1250 \text{ N}$	$\geq 320 \text{ N}$	$\geq 450 \text{ N}$
Resistencia al impacto	$\geq 2 \text{ J}$	$\geq 1 \text{ J}, R = 320 \text{ N}$	Normal
		$\geq 2 \text{ J}, R > 320 \text{ N}$	
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	No declaradas
Conductividad eléctrica	Aislante	Aislante	Aislante
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	No propagador

Todos los tubos cumplirán los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 50086.

1.D.d.- Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos

Las dimensiones de los recintos se han indicado en apartados anteriores, y su ubicación está indicada en los planos correspondientes.

Se ha previsto la construcción en obra de los mismos.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables necesarios. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm del techo. Tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior, y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado tanto en obra como posteriormente, permitiéndose el acceso sólo a los distintos operadores, para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

A los efectos especificados en el DB SI, los recintos de telecomunicación tendrán la misma consideración que los locales de contadores de electricidad y que los cuadros generales de distribución, esto es, se considerarán locales de riesgo especial bajo.

Tendrán una puerta de acceso metálica de dimensiones mínimas 180x80 cm en el caso de recintos con acceso lateral y 80x80 cm para recintos de acceso superior o inferior, con apertura hacia el exterior, y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado tanto en obra como posteriormente, permitiéndose el acceso sólo a los distintos operadores, para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Las características constructivas, comunes a todos ellos, serán las siguientes:

- Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- Paredes y techo: con capacidad portante suficiente para los distintos equipos de la ICT que deban instalarse.
- Sistema de toma de tierra: se hará según lo dispuesto en el apartado 7.1 del anexo III del Reglamento ICT, y tendrá las características generales que se exponen a continuación.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará, esencialmente, de un anillo interior cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, cuya misión es servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, y estará conectado directamente al sistema general de tierra de la edificación en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos, a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra de la edificación estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas y demás elementos metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local. Si en la edificación existiese más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Para las instalaciones eléctricas de los recintos, se habilitará una canalización eléctrica directa desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2x6 + T mm² de sección, que irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial. Dicha canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50%. Dichas protecciones mínimas se indican a continuación:

- Interruptor general automático de corte onipolar: Tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte mínimo 4,5 kA.
- Interruptor diferencial de corte onipolar: Tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA.
- Interruptor magnetotérmico de corte onipolar para la protección del alumbrado del recinto: Tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4,5 kA.
- Interruptor magnetotérmico de corte onipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: Tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4,5 kA.

En los recintos donde se ubicarán los equipos de cabecera, se dispondrá además de los siguientes elementos:

- Interruptor magnetotérmico de corte onipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: Tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4,5 kA.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más cerca posible de las puertas de entrada, tendrán tapa, y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálicos. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X e IK 05. Dispondrán de bornas para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra, con una capacidad mínima de 16 A. Se dotarán con cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de $2 \times 2,5 + T$ mm² de sección. En los RITS se dispondrá, además, las bases de toma de corriente necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación.

Así mismo, y con la misma finalidad, desde la centralización de contadores se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITI y una hasta el RITS, todas ellas de 32 mm de diámetro exterior mínimo.

Desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación se alimentarán también los servicios de telecomunicación, para lo cual estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- Caja para los posibles interruptores de control de potencia (ICP).
- Interruptor general automático de corte onipolar: Tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte mínimo 4,5 kA.
- Interruptor diferencial de corte onipolar: Tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA.
- Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

Se habilitarán los medios necesarios para que exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de alumbrado de emergencia que, en cualquier caso, cumplirá las prescripciones del vigente Reglamento de Baja Tensión.

El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces por hora.

Para la identificación de los recintos de telecomunicaciones, se dispondrá, en un lugar visible y a una altura de entre 1,2 y 1,8 metros, una placa de identificación donde aparecerá el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones a este proyecto técnico de instalación. Dicha placa será de material resistente al fuego y tendrá unas dimensiones mínimas de 200x200 mm.

Las características técnicas de los materiales a instalar en cada uno de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones con los que será dotado el edificio, se atenderán a lo especificado en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

1.D.e.- Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma

Registro de enlace

Será conforme a las especificaciones de la norma UNE 20451 o UNE 50629. El grado de protección será IP 3X (UNE-EN 60529) e IK 07 (UNE-EN 50102)

Registro secundario

Los registros secundarios se podrán realizar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia de unos 300 mm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados, asegurando un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK 07, según UNE 50102, con tapa que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados, asegurando un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK 07, según UNE 50102, con tapa que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

Otra posible disposición para los registros secundarios de cada planta, que será la que deberá adoptarse para los registros secundarios del tramo horizontal de la canalización principal, es empotrando en el muro, o montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK 07, según UNE 50102.

Los registros secundarios de cada planta, además, deberán disponer de espacios delimitados para cada uno de los servicios.

En todos los casos las cajas cumplirán con la norma EN 50298 de envolventes.

Registros de paso, de terminación de red y de toma

Las características de los registros de terminación de red y de toma de usuario serán conformes a la norma UNE 20451. Los registros de paso serán conformes a la norma UNE 20451 o a la UNE-EN 50298. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK 05, según UNE-EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa.

Los registros de terminación de red integran todos los servicios en un único registro. Su ubicación se indica en los planos de planta y sus dimensiones son las señaladas en el correspondiente apartado de la Memoria. Los distintos registros de terminación de red dispondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las canalizaciones interiores de usuario que accedan a ellos.

Los registros de toma deberán disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de, al menos, dos orificios para tornillos separados entre sí 6 cm. Los registros de TLCA-SAFI y RTV tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm) una toma de corriente alterna. En los registros de toma para telefonía, esto es recomendable, con objeto de permitir la utilización de equipos terminales que precisen alimentación (teléfonos sin hilos, contestadores, fax, etc.).

1.E.- Cuadros de medidas

1.E.a.- Cuadros de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre, incluyendo el margen del espectro radioeléctrico comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la bondad de la instalación en lo referente a radiodifusión sonora, televisión terrenal y por satélite, y telefonía disponible al público.

Radiodifusión sonora y televisión

Las señales distribuidas a cada toma de usuario deberán reunir las siguientes características:

Parámetro	Unidades	Banda de frecuencias	
		5-790 MHz	950-2150 MHz
Nivel de señal			
AM-TV	dBμV	57 - 80	
64QAM-TV	dBμV	45 - 70	
QPSK-TV	dBμV	47 - 77	
FM	dBμV	40 - 70	
DABradio	dBμV	30 - 70	
COFDM-TV	dBμV	47 - 70	
Respuesta amplitud/frecuencia en canal para las señales:			
FM-radio, AM-TV, 64QAM-TV	dB	± 3 dB en toda la banda; ± 0,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz	
FM-TV, QPSK-TV	dB	<= 6	± 4 dB en toda la banda; ± 1,5 dB en un ancho de banda de 36 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	dB	± 3 dB en toda la banda	
Respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red	dB	<= 16	<= 20
Relación portadora/ruido aleatorio			
C/N FM	dB	>= 38	
C/N AM-TV	dB	>= 43	
C/N QPSK-TV	dB	>= 11	>= 12
C/N 64QAM-TV	dB	>= 28	
C/N COFDM-DAB	dB	>= 18	
C/N COFDM-TV	dB	>= 25	
Desacoplamiento entre tomas de distintos usuarios	dB	47-300 MHz >=38	
Relación portadora/interferencias a frecuencia única:		300-790 MHz >=30	
AM-TV	dB	>= 54	
64QAM-TV	dB	>= 35	
QPSK-TV	dB	>= 18	
COFDM-TV	dB	>= 10	

1.E.b.- Cuadros de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha

1.E.b.1.- Redes de cables de pares o pares trenzados

Las redes de distribución, dispersión e interior de usuario deberán cumplir los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50174-1 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad), UNE-EN 50174-2 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios) y UNE-EN 50174-3 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de los edificios) y serán certificadas con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Ensayo de cableados instalados).

1.E.b.2.- Redes de cables coaxiales

Como requisito necesario en el cumplimiento de la norma UNE-EN 50083-7 (Redes de distribución por cable para las señales de distribución, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 7: Prestaciones del sistema) para la señal de televisión analógica y digital en el punto de acceso al usuario, se comprobará la continuidad y atenuación de los cables coaxiales de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario, así como la identificación de las diferentes ramas.

1.E.b.3.- Redes de cables de fibra óptica

Se comprobará la continuidad de las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las ramas, mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1310 nm, 1460 nm, 1550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo.

1.F.- Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones

No se prevé la utilización de elementos no comunes al inmueble, salvo la arqueta de entrada que se ubicará en la acera que da acceso al zaguán, y la canalización externa, que quedará enterrada por debajo de dicha acera.

1.F.a.- Descripción de los elementos y de su uso

La arqueta de entrada, que se ubicará en la acera que da acceso al edificio, y la canalización externa, que quedará enterrada por debajo de la citada acera, estarán ubicadas en la zona de dominio público y se utilizarán para establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del inmueble.

1.F.b.- Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos

Al no realizarse la instalación a través de elementos no comunes del inmueble, no existirán servidumbres de paso a ninguna zona del mismo.

1.G.- Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero (BOE 13/02/2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se realiza una estimación de los residuos procedentes de la instalación de la Infraestructura Común de Telecomunicaciones.

03.04. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

1.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, BL-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i<o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i<o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

2.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario' o 'Residencial Público', de superficie construida mayor de 1500 m².

3.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

4.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

03.05. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

03.05.01. Alumbrado de Emergencia

03.05.01.01. Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

Recorridos de evacuación
Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
Las señales de seguridad

03.05.01.02. Disposición de las luminarias

	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$H = 2.70 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

Cada puerta de salida.
Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
En cualquier cambio de nivel.
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

03.05.01.03. Características de la instalación

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

03.05.01.04. Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo)

		NORMA	PROYECTO
Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia en el eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	2.91 luxes
	Iluminancia en la banda central	$\geq 0.5 \text{ luxes}$	2.73 luxes

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

	NORMA	PROYECTO
Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\leq 40:1$	1:1
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia ≥ 5 luxes	10.30 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	$Ra \geq 40$	$Ra = 80.00$

Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
Luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m^2
Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color} > 10		$\geq 5:1$	
		$\leq 15:1$	10:1
Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s	5 s
	100%	--> 60 s	60 s

03.06. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.- Calidad de los materiales

1.1.- Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos empleados en la instalación deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

1.2.- Conductores y sistemas de canalización

Conductores eléctricos

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar, para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

Conductores de neutro

La sección del conductor de neutro, según la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, y para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y los posibles desequilibrios, será como mínimo igual a la de las fases. Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

Conductores de protección

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la caja general de protección (CGP), por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviese partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Tubos protectores

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC-BT-21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

1.2.1.- Línea general de alimentación

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, estarán formados por:

- Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

1.2.2.- Derivaciones individuales

Los conductores a utilizar estarán formados por:

- Cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm².

1.2.3.- Instalación interior

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores estarán formados por:

- Componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

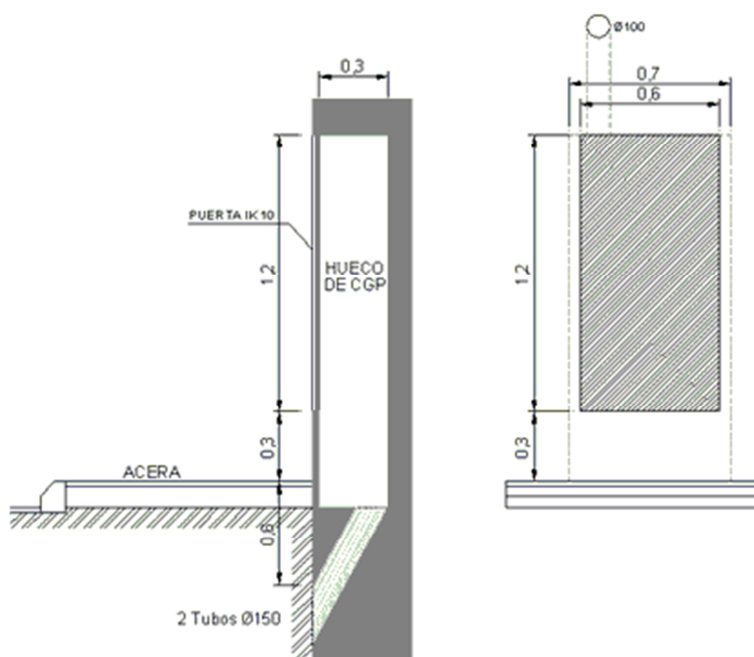
2.- Normas de ejecución de las instalaciones

2.1.- Cajas Generales de Protección

Caja general de protección

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión a tierra para su refuerzo.

La parte inferior de la puerta se encontrará, al menos, a 30 cm del suelo, tal y como se indica en el siguiente esquema:



Su situación será aquella que quede más cerca de la red de distribución pública, quedando protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono u otros servicios, según se indica en las instrucciones ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección (CGP) se situarán en zonas de libre acceso permanente. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades pública y privada.

En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Las cajas generales de protección contarán con un borne de conexión para su puesta a tierra.

2.2.- Sistemas de canalización

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086-2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0,50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos de los mismos separados entre sí 5 cm aproximadamente, uniéndose posteriormente mediante manguitos deslizantes con una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

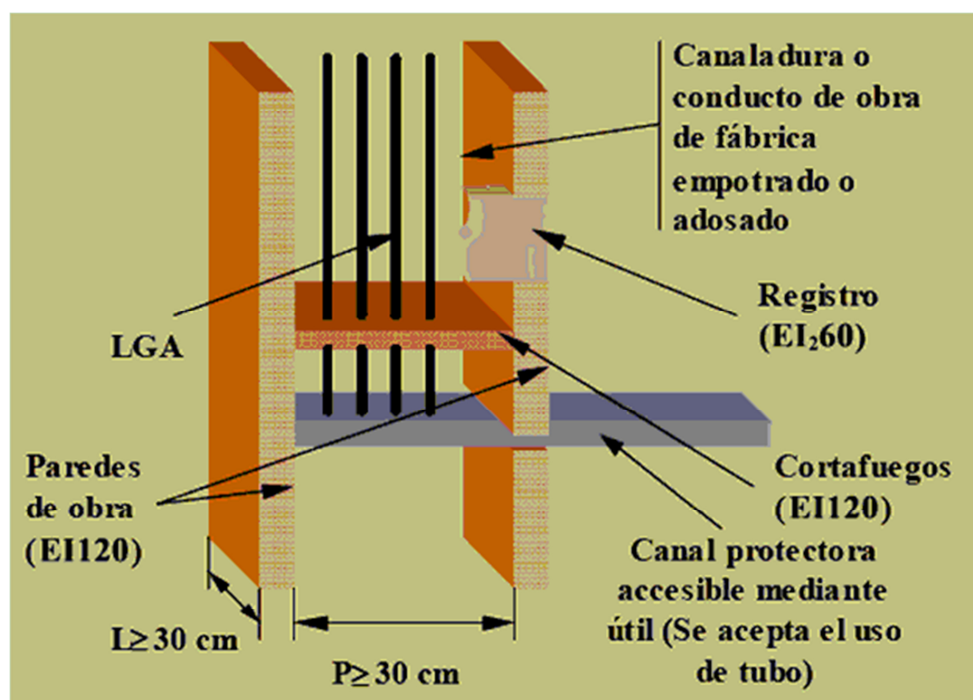
Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Línea general de alimentación

Cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente, lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común, salvo que dichos recintos sean protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

La canaladura o conducto será registrable y precintable en cada planta, con cortafuegos al menos cada tres plantas. Sus paredes tendrán una resistencia al fuego de EI 120 según CTE DB SI. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm. y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI y no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común cuando estos sean recintos protegidos.



La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando el tramo vertical no comunique plantas diferentes, no será necesario realizar dicho tramo en canaladura, sino que será suficiente colocarlo directamente empotrado o en superficie, estando alojados los conductores bajo tubo o canal protectora.

Derivaciones individuales

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

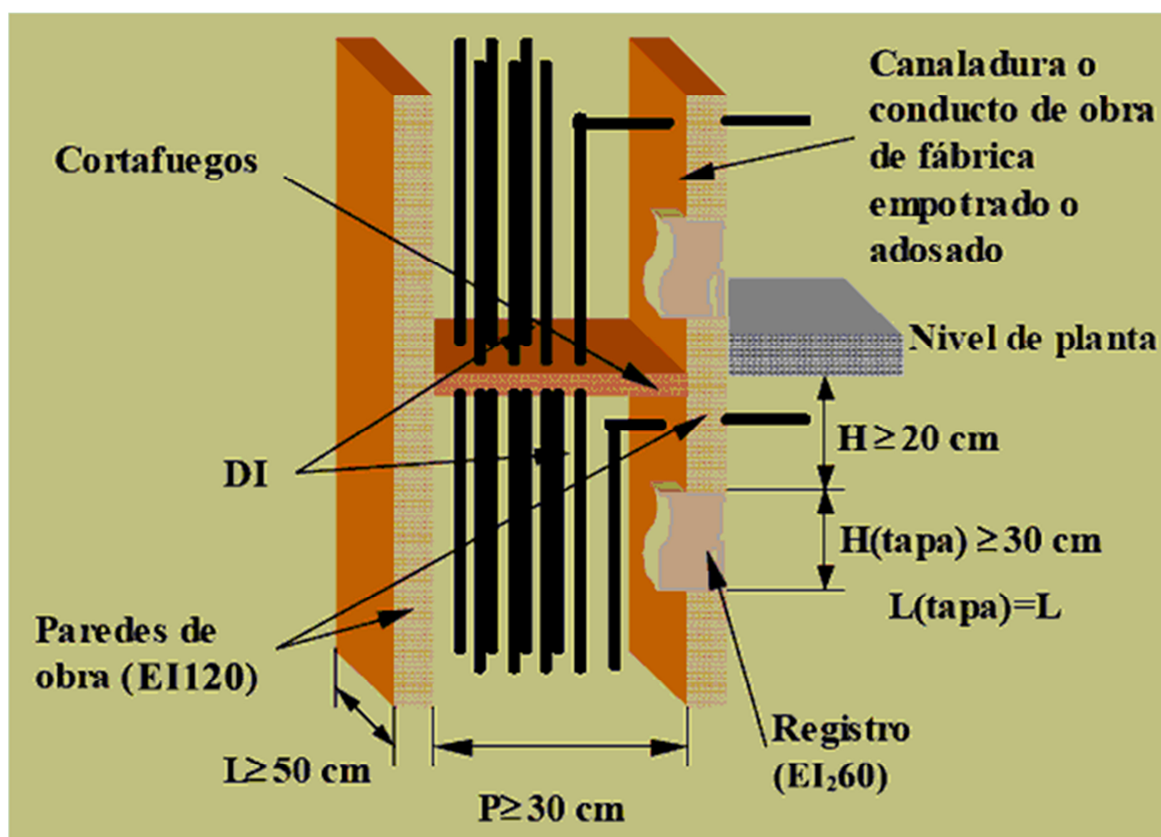
En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurren verticalmente, se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120, preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo, tal y como se indica en el gráfico siguiente:



Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la tabla siguiente:

Nº de derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

Los sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y serán 'no propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

2.3.- Centralización de contadores

Las centralizaciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

Cuando existan envolventes, estarán dotadas de dispositivos precintables que impidan cualquier manipulación interior, pudiendo constituir uno o varios conjuntos. Los elementos constituyentes de la centralización que lo precisen estarán marcados de forma visible para permitir una fácil y correcta identificación del suministro a que corresponden.

La centralización de contadores estará formada por módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor omnipolar de corte en carga.
- Embarrado general.
- Fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado general de protección.
- Bornes de salida y puesta a tierra.
- Contador de servicios generales.

Sobre el módulo que aloja al interruptor omnipolar se colocará el módulo correspondiente a los servicios generales.

Se utilizarán materiales y conductores no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida conforme a la norma UNE 21027-9 (si el material es termoestable) o a la norma UNE 211002 (si el material es termoplástico).

Dispondrán, además, del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas en el párrafo anterior, su color será rojo y tendrá una sección de 1,5 mm².

Proyecto Fin de Carrera

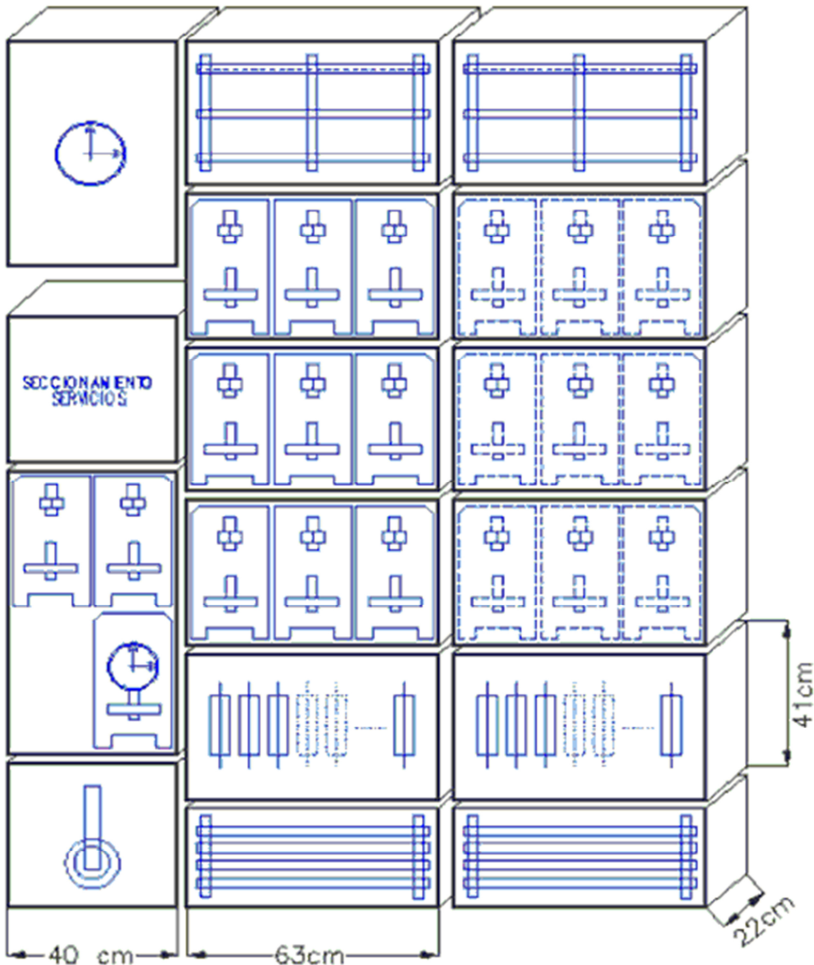
Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio (salvo cuando existan centralizaciones por planta), empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada, lo más próximo a ella y a la canalización para las derivaciones individuales.
- No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.
- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.
- Los armarios tendrán una característica parallamas mínima E 30.
- Las puertas de cierre dispondrán de la cerradura normalizada por la empresa suministradora.
- Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente. En sus inmediaciones se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Los recintos cumplirán, además, con las condiciones técnicas especificadas por la compañía suministradora, y su situación será la reflejada en el documento 'Planos'.

Las dimensiones de los módulos componentes de la centralización se indican a continuación, siendo el número de módulos, en cada caso, el indicado en los puntos anteriores:



2.4.- Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

2.5.- Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

2.6.- Aparatos de protección

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Cada interruptor debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada, sin el símbolo A, precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D), por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna, o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y I, si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido contruidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su sustitución con la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

siendo:

R: Resistencia de puesta a tierra (Ω).

V_c : Tensión de contacto máxima (24V en locales húmedos y 50V en los demás casos).

I_s : Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

2.7.- Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha.

Todas aquellas instalaciones interiores de viviendas, locales comerciales, oficinas o cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o ducha, se ejecutarán según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-27.

Para este tipo de instalaciones se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 estará delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Está limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3, el grado de protección necesario será el IPX5 en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivos de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no ferreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial, deben estar conectados entre sí. La sección mínima de estos últimos estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

2.8.- Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección de, al menos, 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

2.9.- Instalaciones en garajes

Generalidades

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2, los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho emplazamiento.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 m sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánicas.
- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.

La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5% de la superficie del local del garaje.
- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, es decir, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de $15 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$.

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1000 m^2 , en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario, siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

2.10.- Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, como mínimo, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimentan. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1,8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0,90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, no será superior al 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de

incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

2.11.- Motores

Según lo establecido en la instrucción ITC-BT-47, los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de éstas.

Para evitar un calentamiento excesivo, los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de que los conductores de conexión alimenten a varios motores, estos estarán dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas en sus fases. En los motores trifásicos, además, debe estar cubierto el riesgo de falta de tensión en una de sus fases.

3.- Pruebas reglamentarias

3.1.- Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

3.2.- Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \cdot U$, siendo 'U' la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y no inferior a 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá, a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

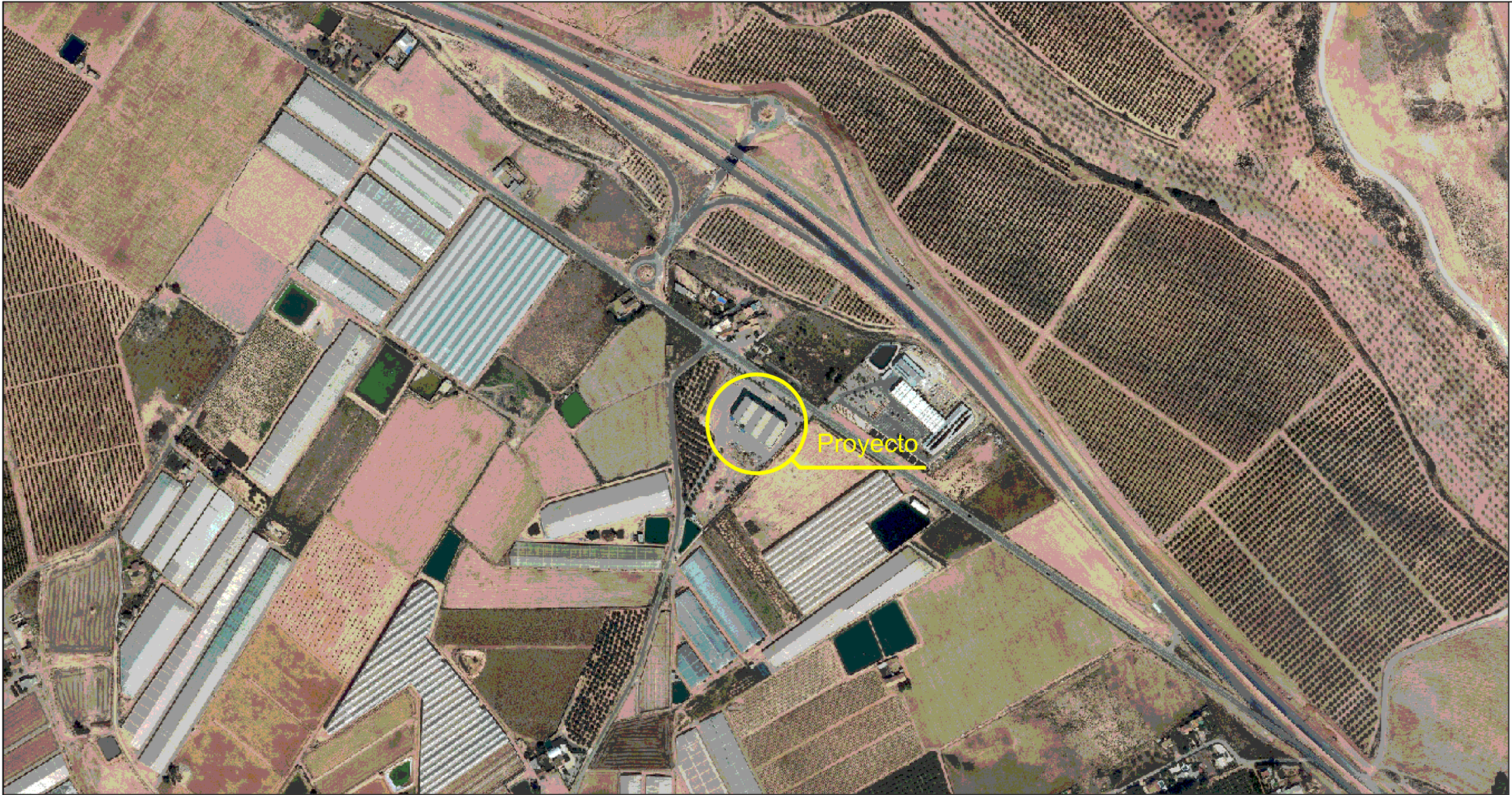
5.- Certificados y documentación


Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

6.- Libro de órdenes


La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

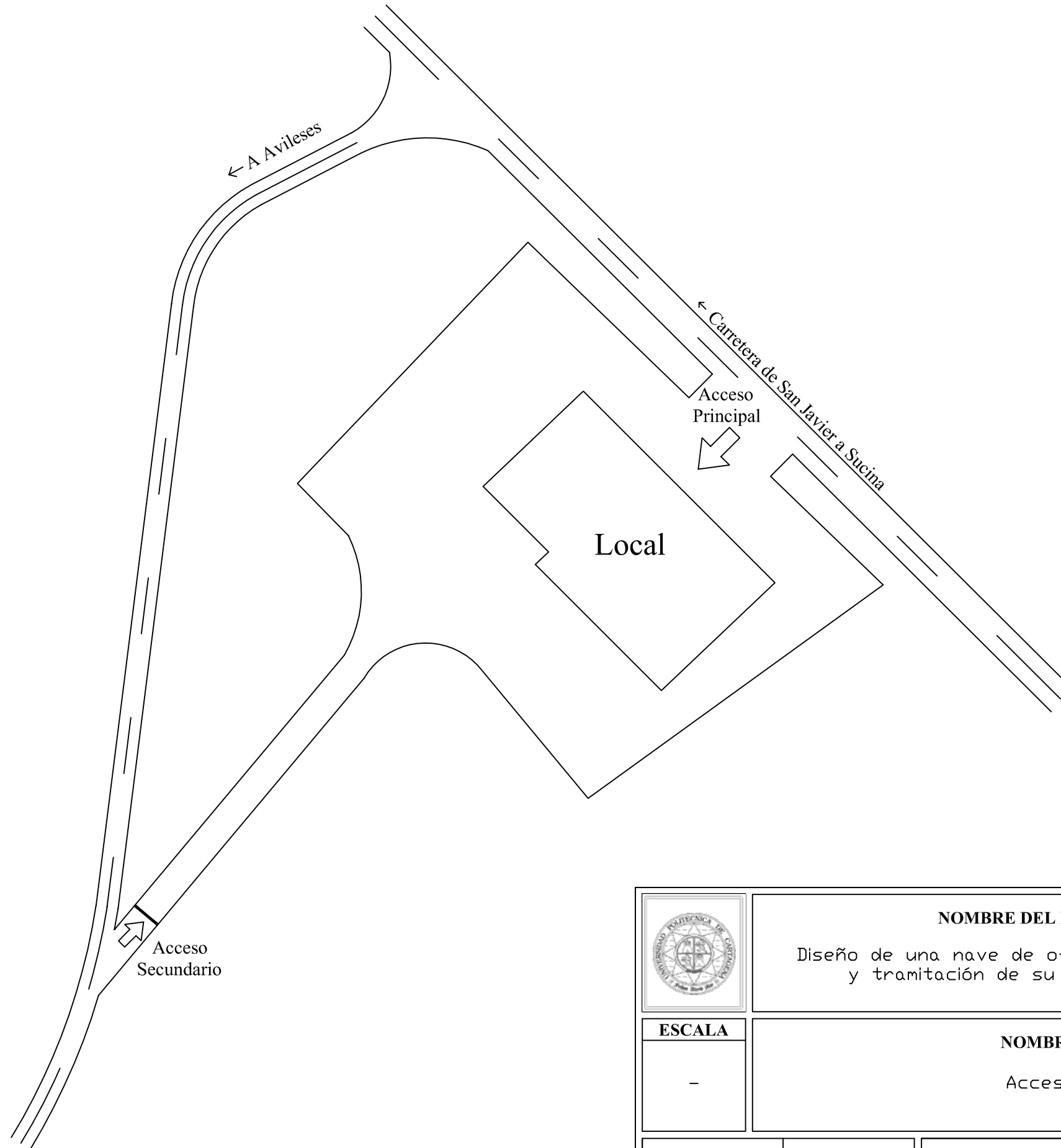
04. Planos




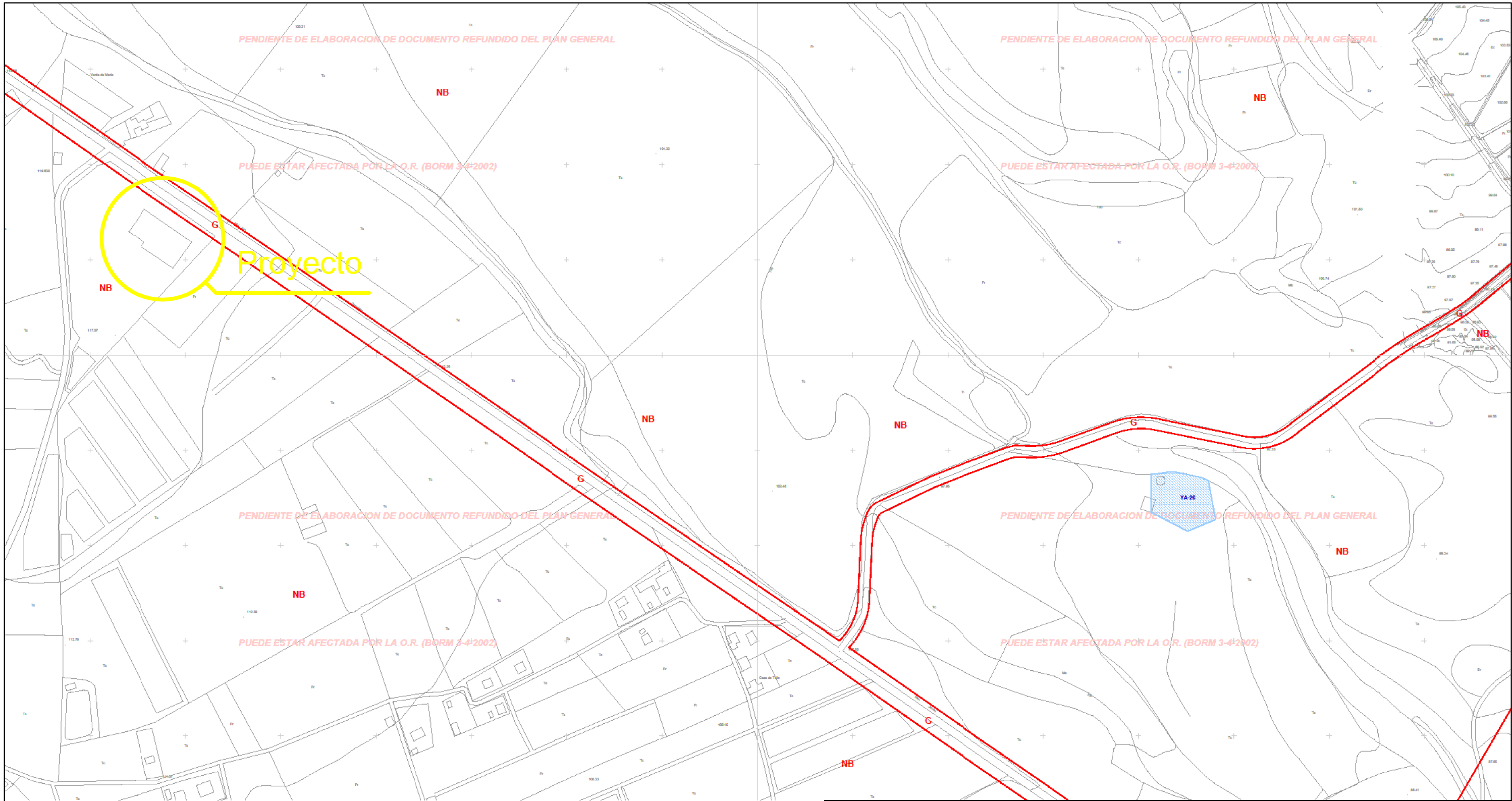
		NOMBRE DEL PROYECTO		PLANO N°	
		Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad		1	
ESCALA		NOMBRE DEL PLANO			
1:5000		Plano de Emplazamiento			
SUSTITUYE AL PLANO	—	SUSTITUIDO POR	—	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA	
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1		




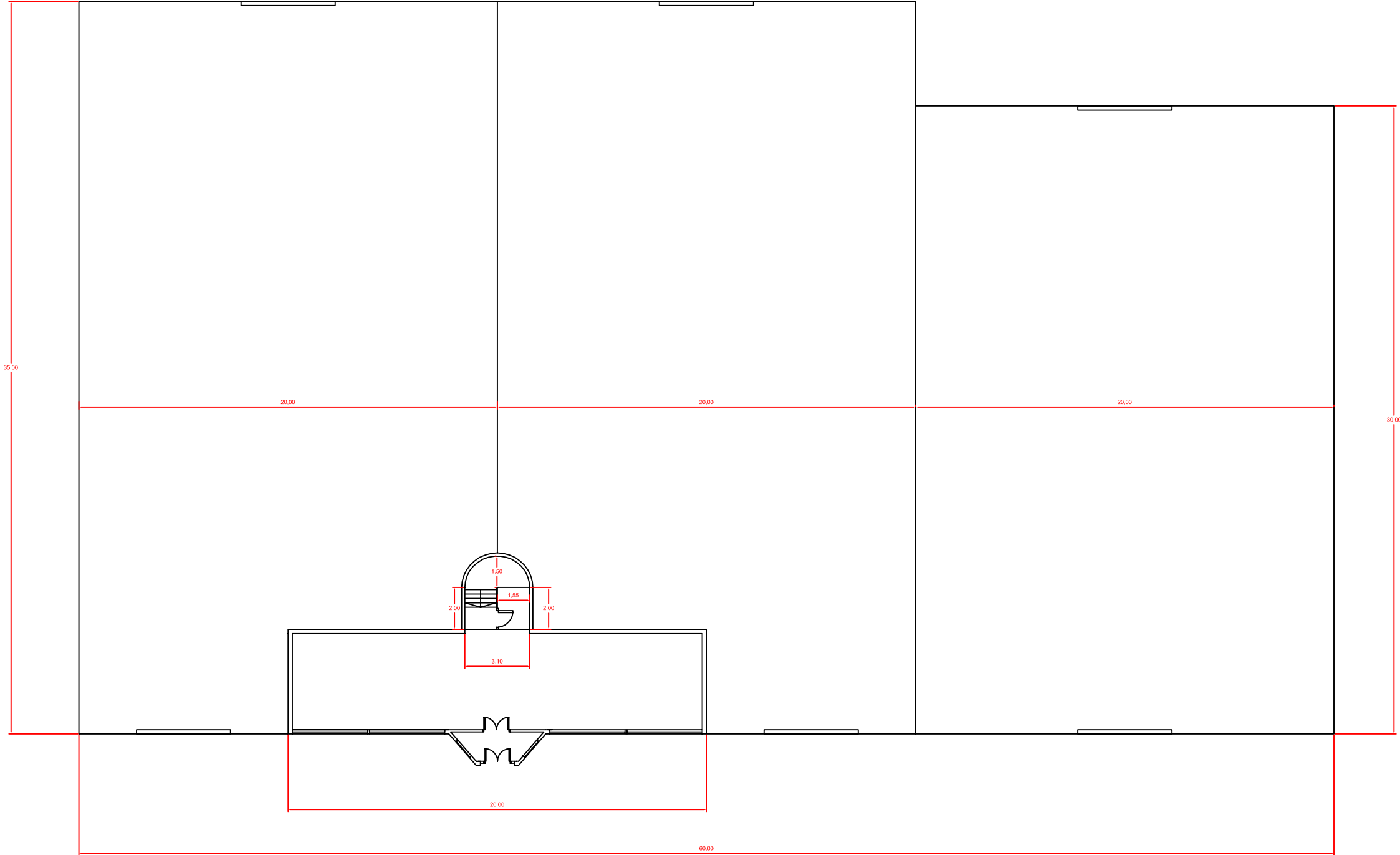
	NOMBRE DEL PROYECTO			PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			2
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO			
1:50000	Plano de Situación			
SUSTITUYE AL PLANO	—	SUSTITUIDO POR	—	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	



	NOMBRE DEL PROYECTO				PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad				3
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO				
—	Accesos al Local				
SUSTITUYE AL PLANO	—	SUSTITUIDO POR	—	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA	
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1		



	NOMBRE DEL PROYECTO			PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			4
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO			
1:2000	Plano PGDU			
SUSTITUYE AL PLANO	—	SUSTITUIDO POR	—	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	



ESCALA

-

NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°

5

SUSTITUYE AL PLANO

-

-

SUSTITUIDO POR

-

-

NOMBRE DEL INGENIERO
Daniel López Chumillas
FIRMA

FECHA

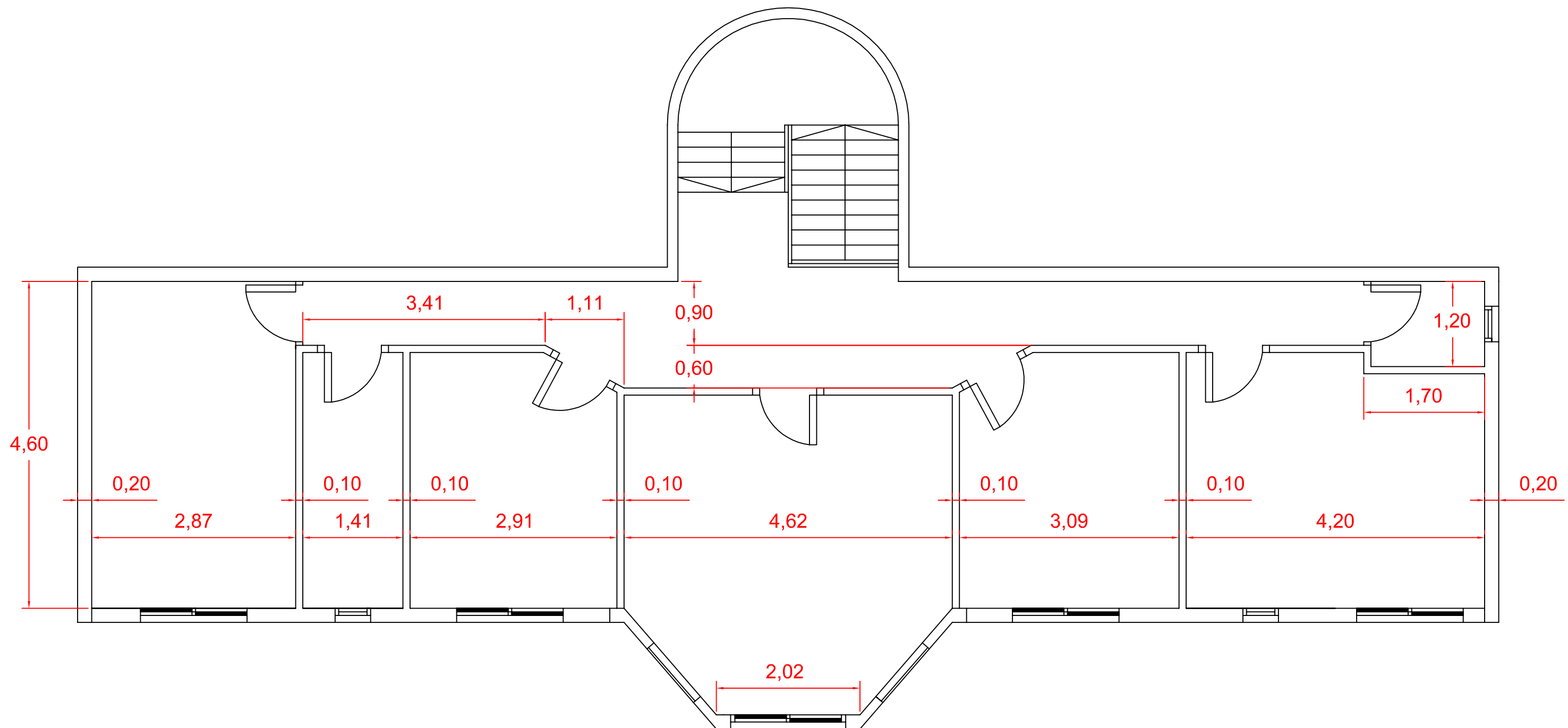
09/05/2015


09/05/2015

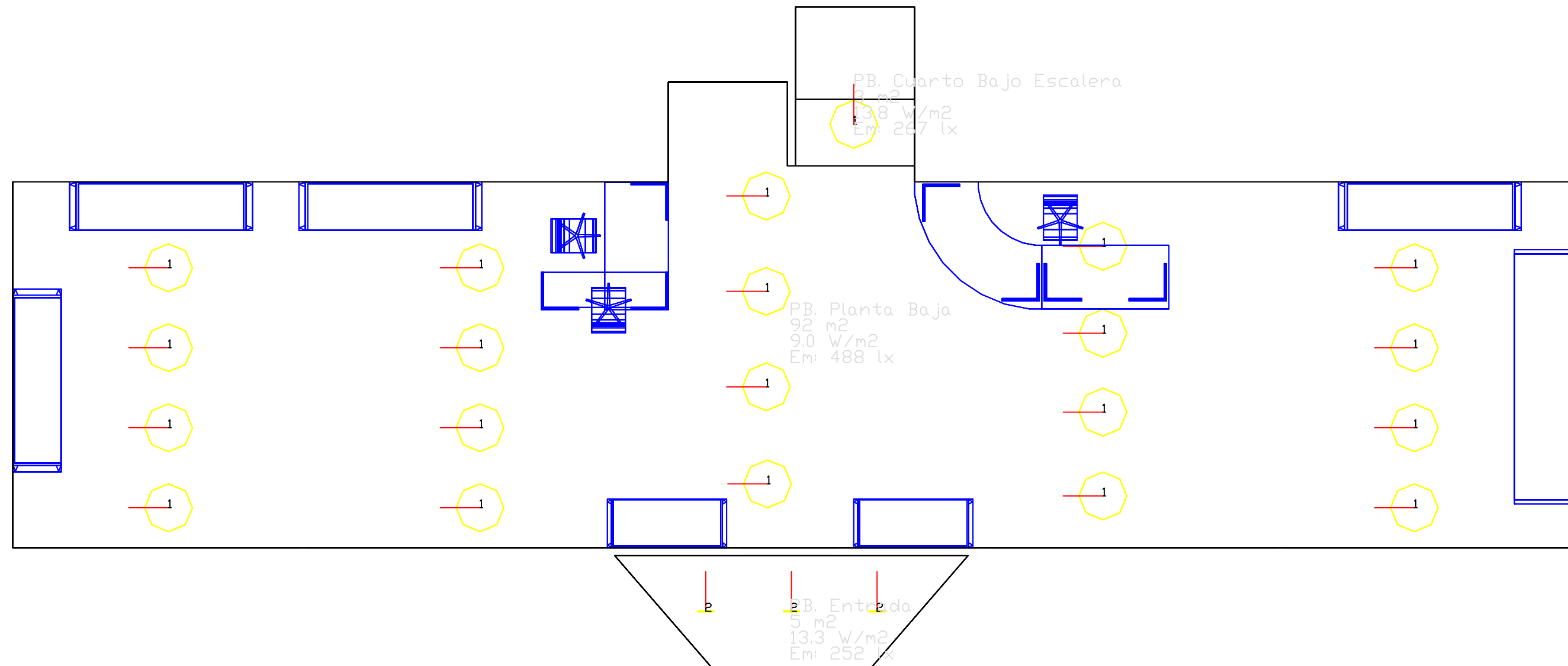
N° HOJAS

1/1


1/1

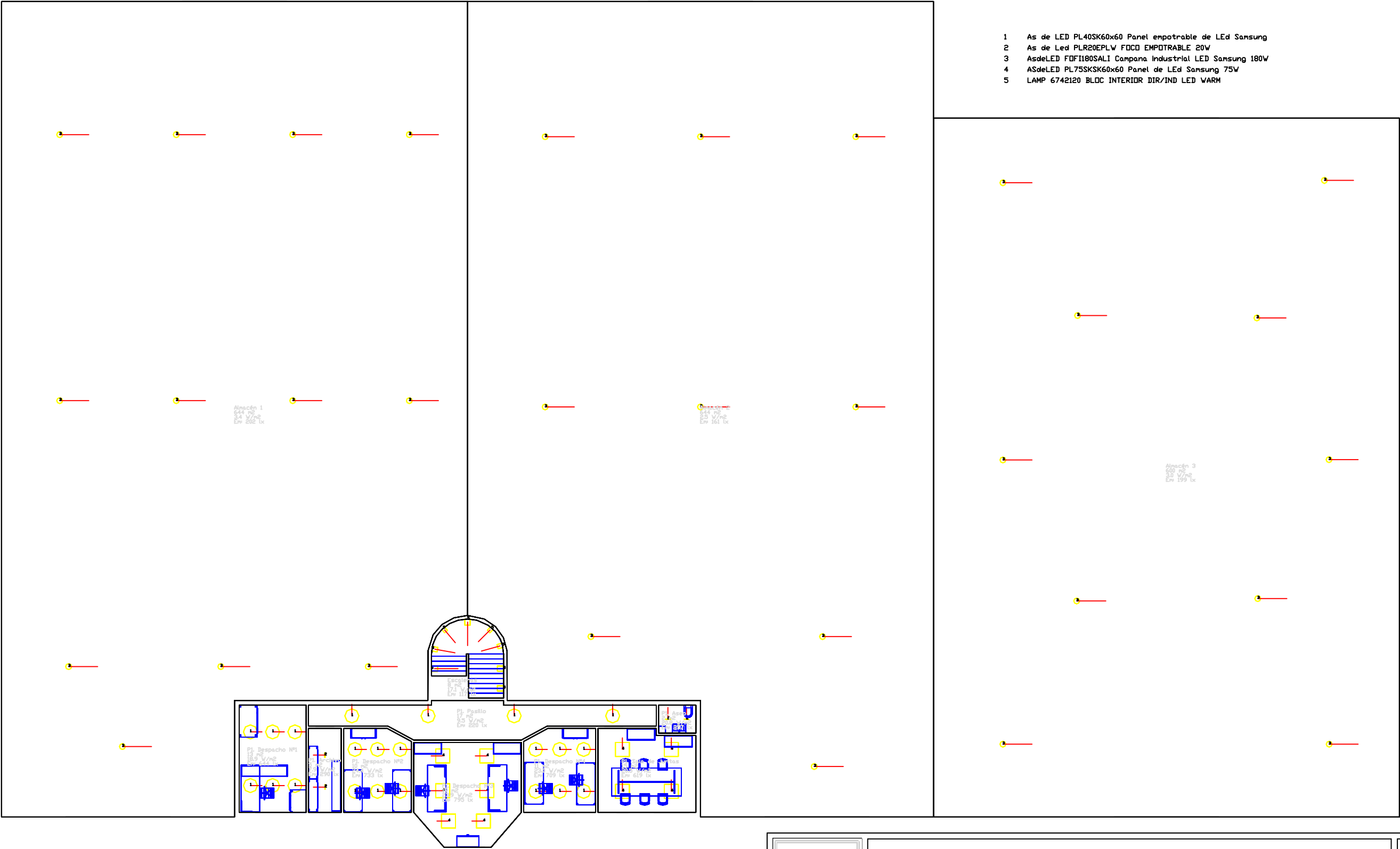


	NOMBRE DEL PROYECTO Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			PLANO N° 6
ESCALA -	NOMBRE DEL PLANO Dimensiones Primera Planta			
SUSTITUYE AL PLANO -	SUSTITUIDO POR -	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas		
FECHA 09/05/2015	N° HOJAS 1/1	FIRMA		



- 1 As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LEd Samsung
- 2 As de Led PLR20EPLW FOCO EMPOTRABLE 20W

	NOMBRE DEL PROYECTO			PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			7.1
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO			
—	Iluminación Planta Baja			
SUSTITUYE AL PLANO	—	SUSTITUIDO POR	—	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	



- 1 As de LED PL40SK60x60 Panel empotrable de LEd Samsung
- 2 As de Led PLR20EPLV FOCO EMPOTRABLE 20W
- 3 AsdeLED FDFI180SALI Campana Industrial LED Samsung 180W
- 4 ASdeLED PL75SKSK60x60 Panel de LEd Samsung 75W
- 5 LAMP 6742120 BLOC INTERIOR DIR/IND LED WARM



NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público
y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°

7.2

ESCALA

-

NOMBRE DEL PLANO

Iluminación Primera Planta

SUSTITUYE AL PLANO

-

SUSTITUIDO POR

-

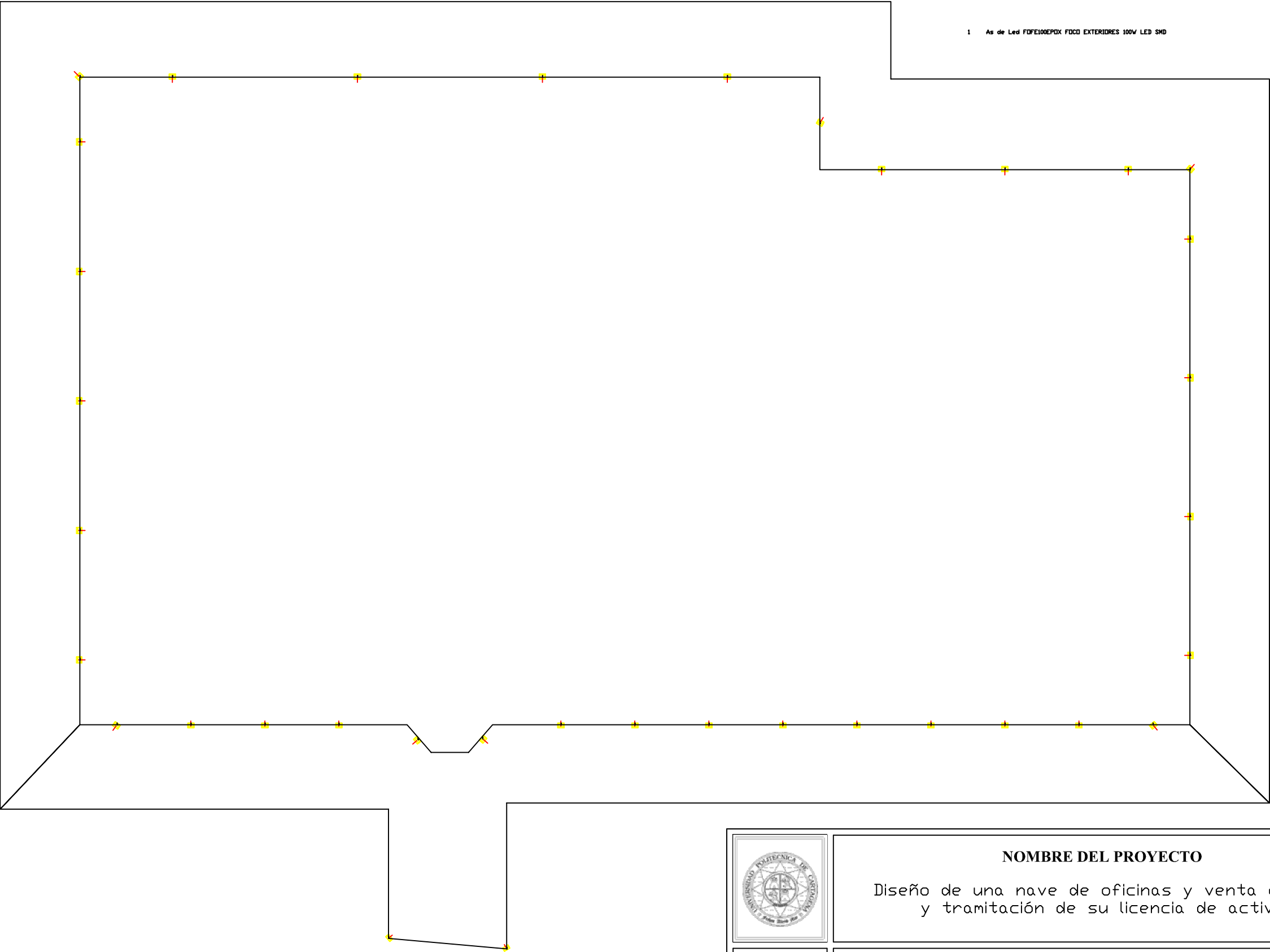
NOMBRE DEL INGENIERO
Daniel López Chumillas
FIRMA

FECHA

09/05/2015

N° HOJAS

1/1



ESCALA

—

NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público
y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°

7.3

NOMBRE DEL PLANO

Iluminación Exterior

SUSTITUYE AL PLANO

—

SUSTITUIDO POR

—

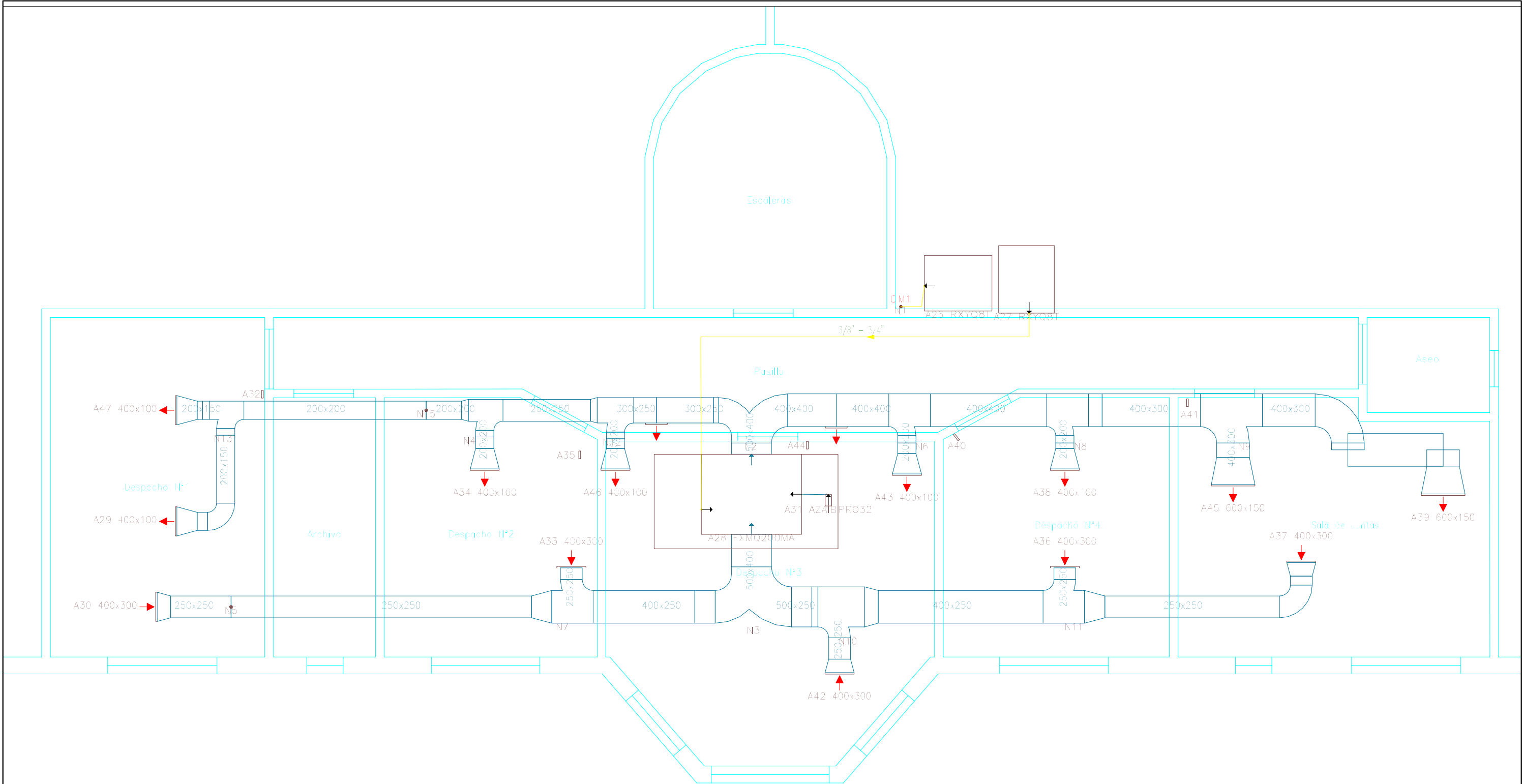
NOMBRE DEL INGENIERO
Daniel López Chumillas
FIRMA

FECHA

09/05/2015

N° HOJAS

1/1



NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público
y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°

8.1

ESCALA

—

NOMBRE DEL PLANO

Climatización Primera Planta

SUSTITUYE AL PLANO

—

SUSTITUIDO POR

—

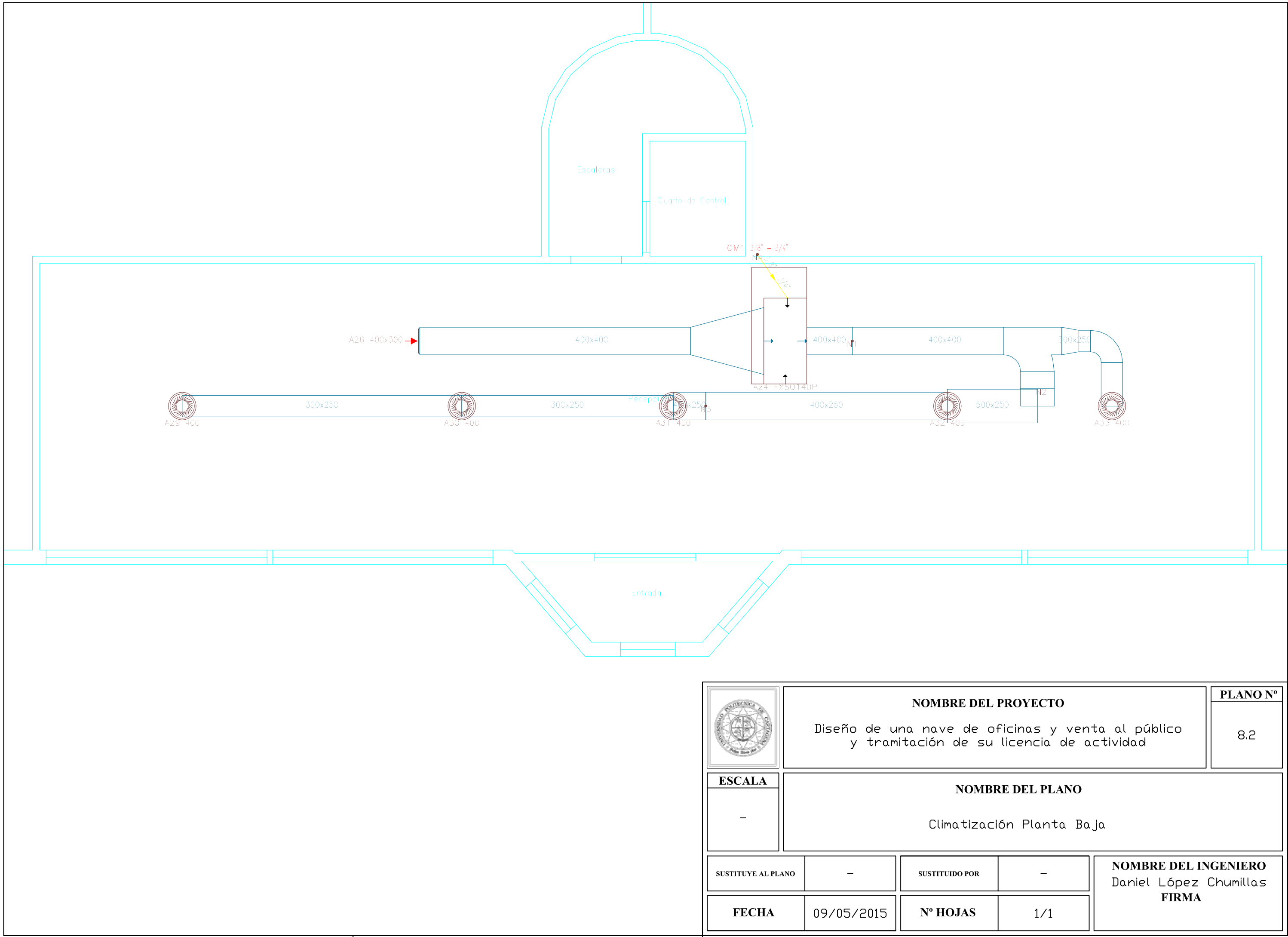
NOMBRE DEL INGENIERO
Daniel López Chumillas
FIRMA

FECHA

09/05/2015

N° HOJAS

1/1



ESCALA

—

SUSTITUYE AL PLANO

FECHA

NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

NOMBRE DEL PLANO

Climatización Planta Baja

—

09/05/2015

SUSTITUIDO POR

Nº HOJAS

—

1/1

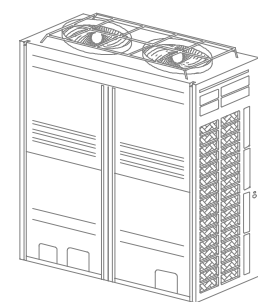
PLANO Nº

8.2

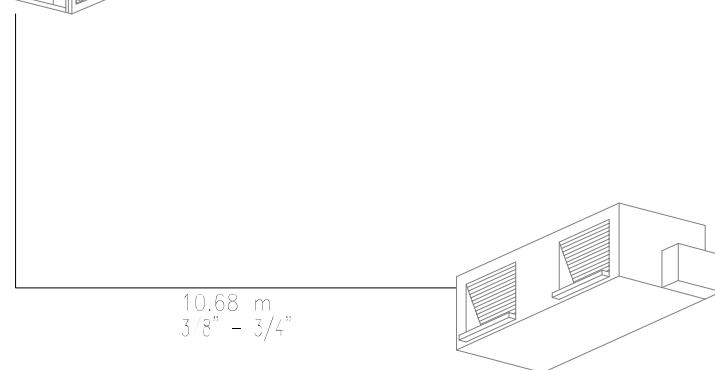
NOMBRE DEL INGENIERO

Daniel López Chumillas

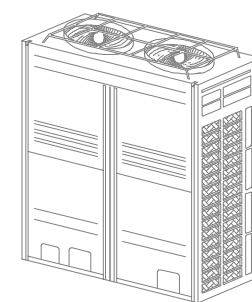
FIRMA



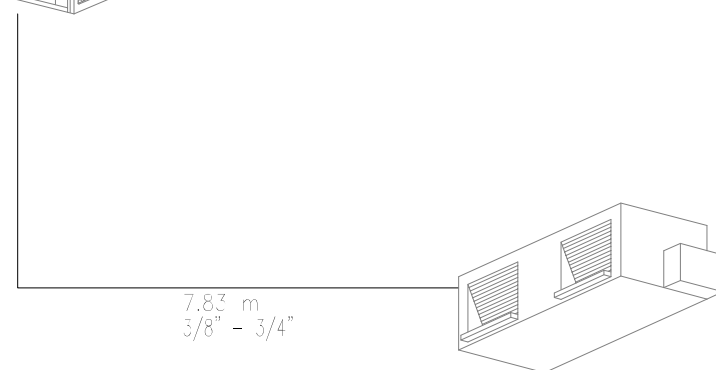
RXYQ8T
Índice de capacidad: 200
Combinación: 1'5 %
Capacidad frigorífica nominal: 22.40 kW
Capacidad calorífica nominal: 25.00 kW
Carga de refrigerante: 8.60 kg
Carga de refrigerante estándar de fábrica: 5.90 kg
Carga de refrigerante adicional: $2 + 10.68 \text{ m (3/8")} \times 0.059 = 2.7 \text{ kg}$
Volumen mínimo abastecido: 27.40 m³
Planta 1



Con distribución por conductos
FXMQ200MA
Capacidad frigorífica nominal: 22.40 kW
Capacidad calorífica nominal: 25.00 kW
Planta 1

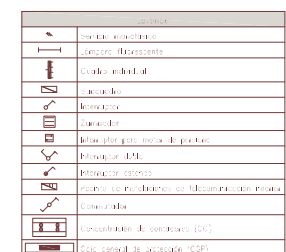



RXYQ8T
Índice de capacidad: 140
Combinación: 115 %
Capacidad frigorífica nominal: 22.40 kW
Capacidad calorífica nominal: 25.00 kW
Carga de refrigerante: 8.50 kg
Carga de refrigerante estándar de fábrica: 5.90 kg
Carga de refrigerante adicional: $2 + 7.82 \text{ m (3/8")} \times 0.059 = 2.6 \text{ kg}$
Volumen mínimo abastecido: 250.48 m³
Planta 1



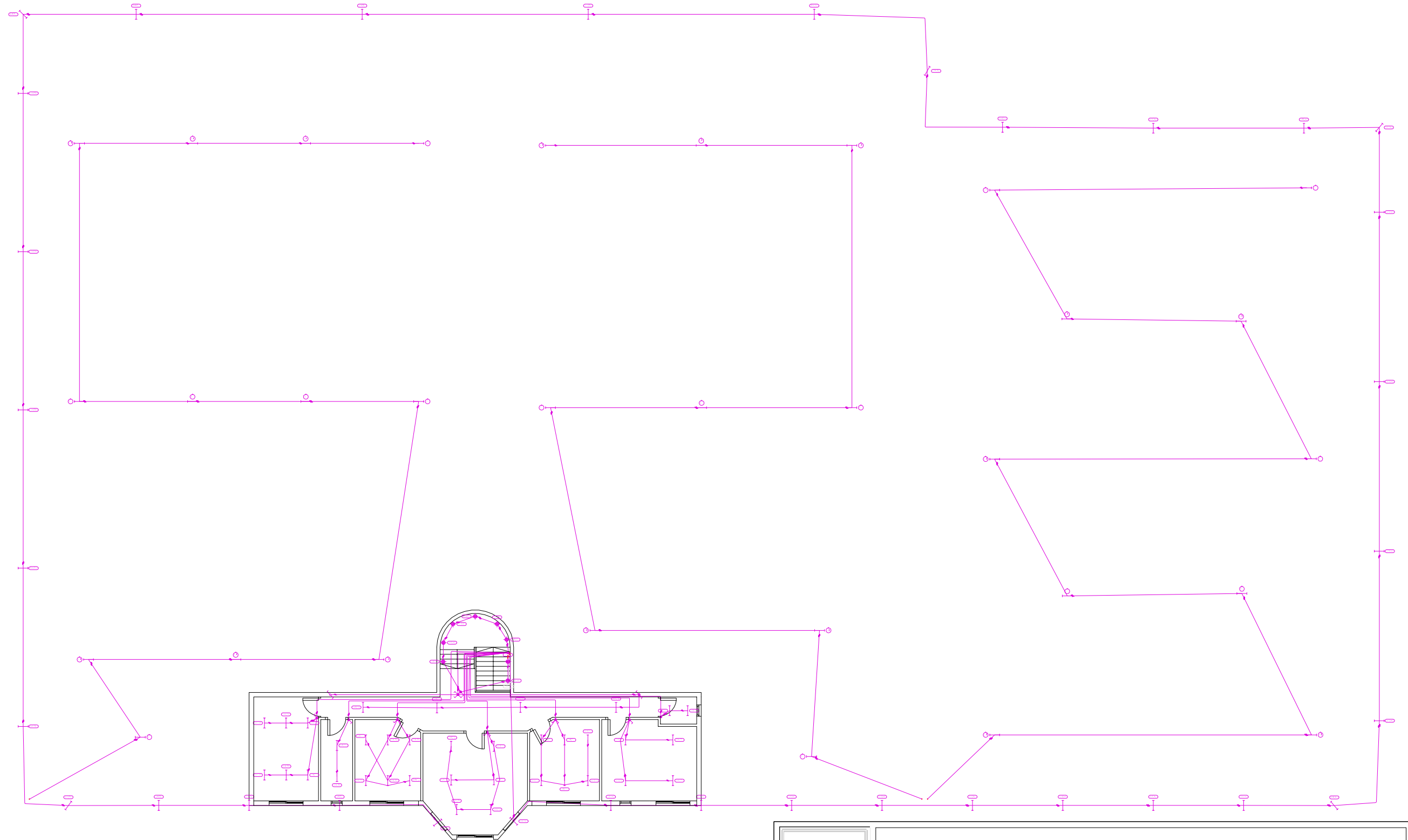
Con distribución por conductos
FXSQ140P
Capacidad frigorífica nominal: 16.00 kW
Capacidad calorífica nominal: 18.00 kW
Planta baja

	NOMBRE DEL PROYECTO Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			PLANO Nº
				8.3
ESCALA —	NOMBRE DEL PLANO Climatización Plano Detalle			
SUSTITUYE AL PLANO	—	SUSTITUIDO POR	—	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	Nº HOJAS	1/1	



	NOMBRE DEL PROYECTO Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			PLANO N° 9.3
ESCALA -	NOMBRE DEL PLANO Electricidad Iluminación Planta Baja			
SUSTITUYE AL PLANO -		SUSTITUIDO POR -		NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA 09/05/2015	N° HOJAS 1/1			

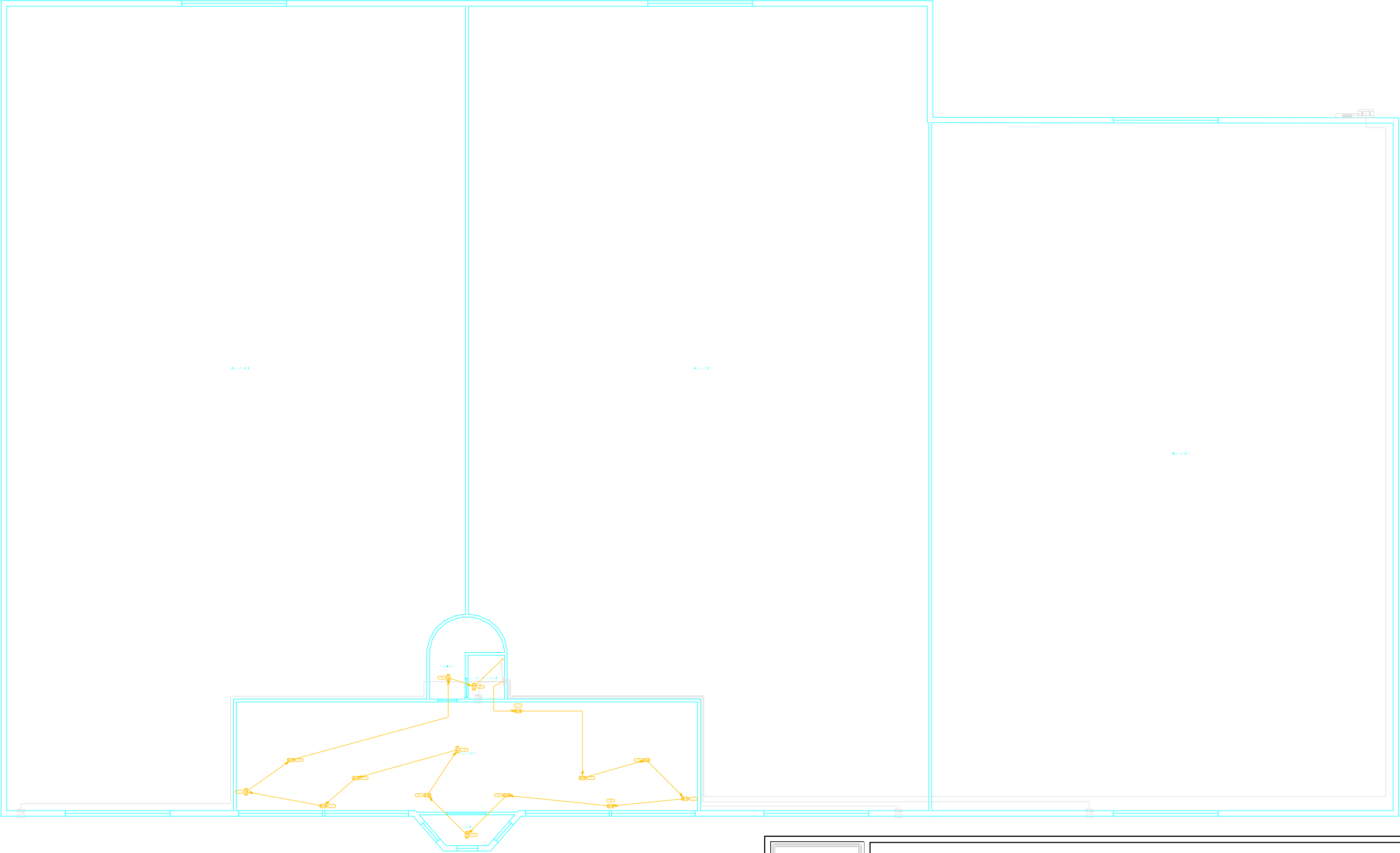
Planta 1



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Lámpara fluorescente
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Recinto de instalaciones de telecomunicación superior
	Conmutador
	Interruptor doble
	Interruptor
	Cruzamiento

	NOMBRE DEL PROYECTO			PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			9.4
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO			
—	Electricidad Iluminación Primera Planta			
SUSTITUYE AL PLANO	—	SUSTITUIDO POR	—	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	

Planta Baja



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Cuadro individual
	Subcuadro
	Luminaria de emergencia
	Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior
	Concentración de contadores (CC)
	Caja general de protección (CGP)



NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público
y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°

9.5

ESCALA

-

NOMBRE DEL PLANO

Electricidad Iluminación Emergencia Planta Baja

SUSTITUYE AL PLANO

-

SUSTITUIDO POR

-

NOMBRE DEL INGENIERO
Daniel López Chumillas
FIRMA

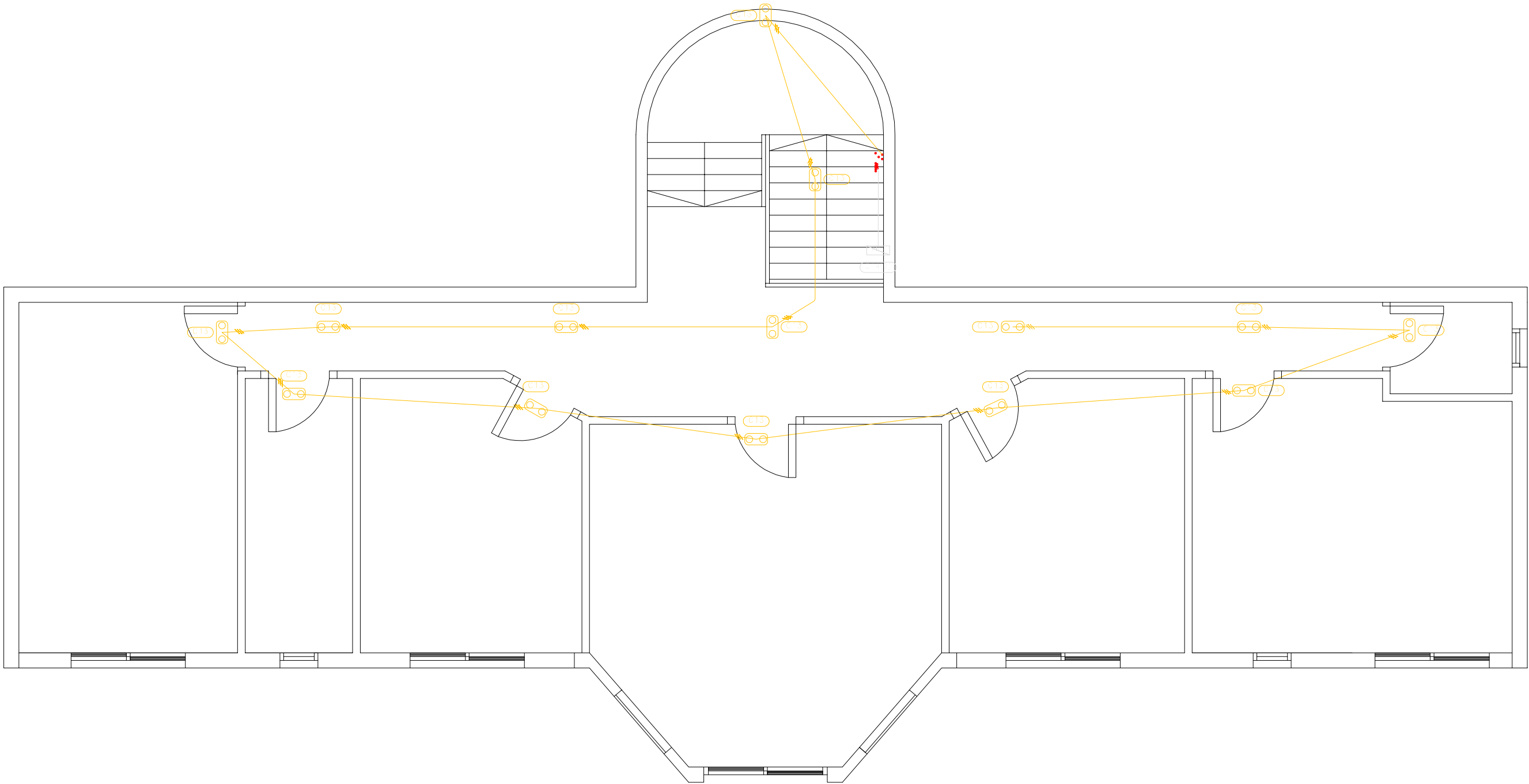
FECHA

09/05/2015

N° HOJAS

1/1

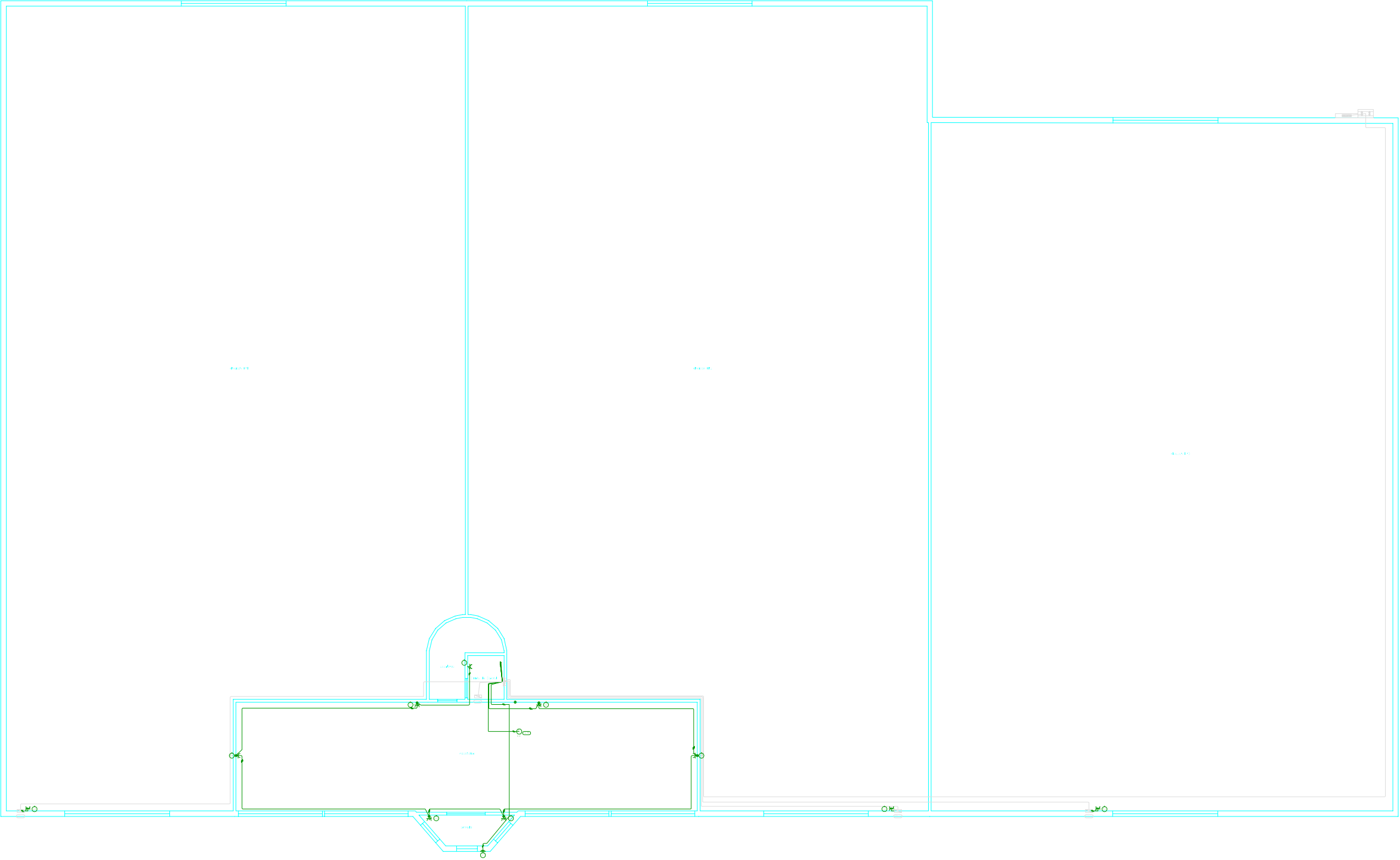
Planta 1



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Luminaria de emergencia
	Recinto de instalaciones de telecomunicación superior

	NOMBRE DEL PROYECTO		PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad		9.6
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO		
-	Electricidad Iluminación Emergencia Primera Planta		
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1
NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA			

Plano: baja



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Cuadro individual
	Subestación
	Toma de uso general cuadruple
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de uso general, estanca
	Toma de interior
	Motor de persiana
	Toma de uso general, doble, estanca
	Pecinto de instalaciones de telecomunicación interior
	Concentración de contadores (CC)
	Caja general de protección (CGP)
	Climatización



ESCALA

—

SUSTITUYE AL PLANO

FECHA

NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

NOMBRE DEL PLANO

Electricidad Tomas de Corriente Planta Baja

—

09/05/2015

SUSTITUIDO POR

—

Nº HOJAS

1/1

PLANO Nº

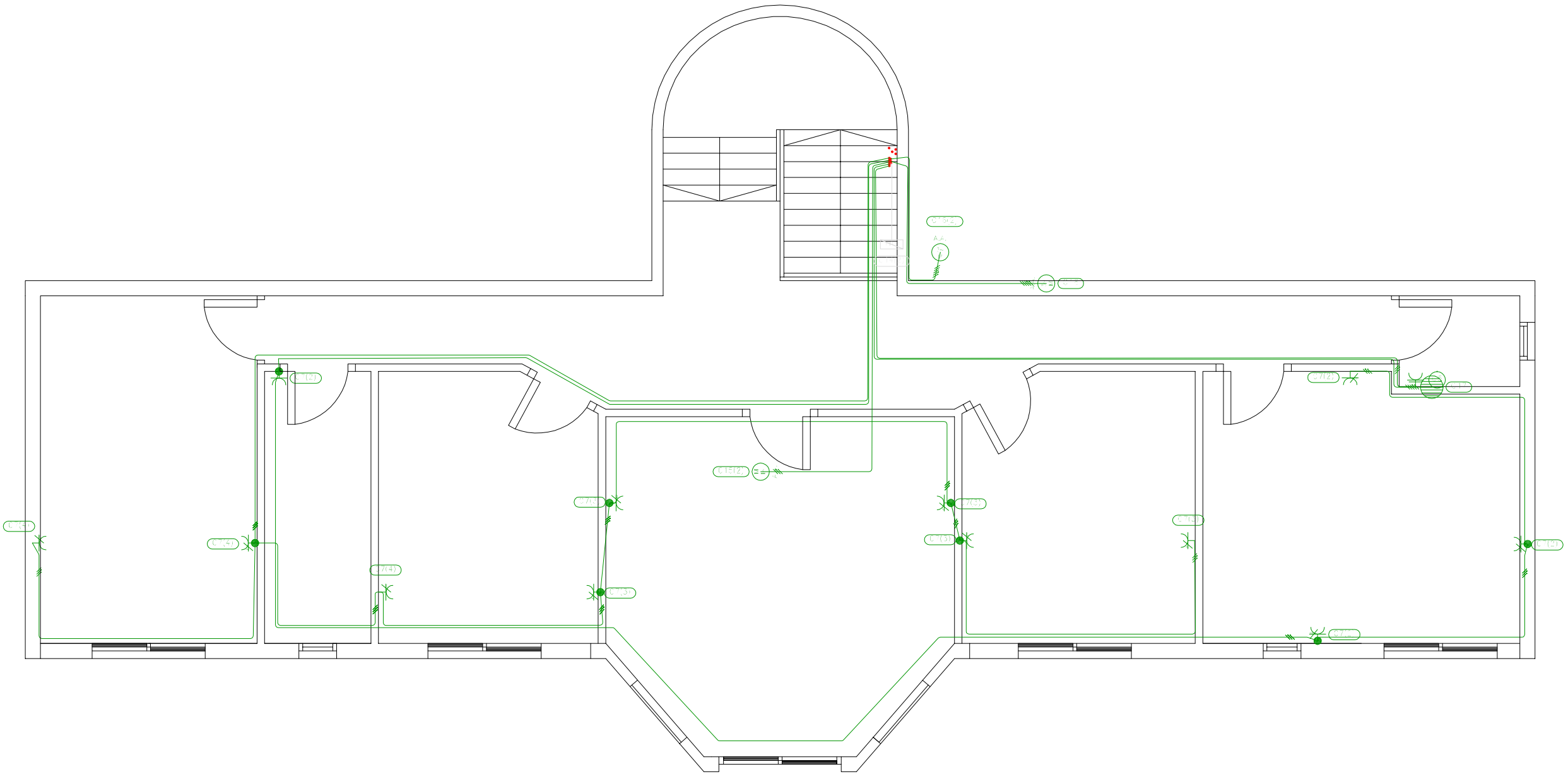
9.7

NOMBRE DEL INGENIERO

Daniel López Chumillas

FIRMA

Planta 1



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Climatización
	Climatización
	Recinto de instalaciones de telecomunicación superior
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de uso general cuádruple
	Toma de uso general
	Calentador eléctrico



ESCALA

—

SUSTITUYE AL PLANO

—

SUSTITUIDO POR

—

FECHA

09/05/2015

Nº HOJAS

1/1

NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público
y tramitación de su licencia de actividad

PLANO Nº

9.8

NOMBRE DEL PLANO

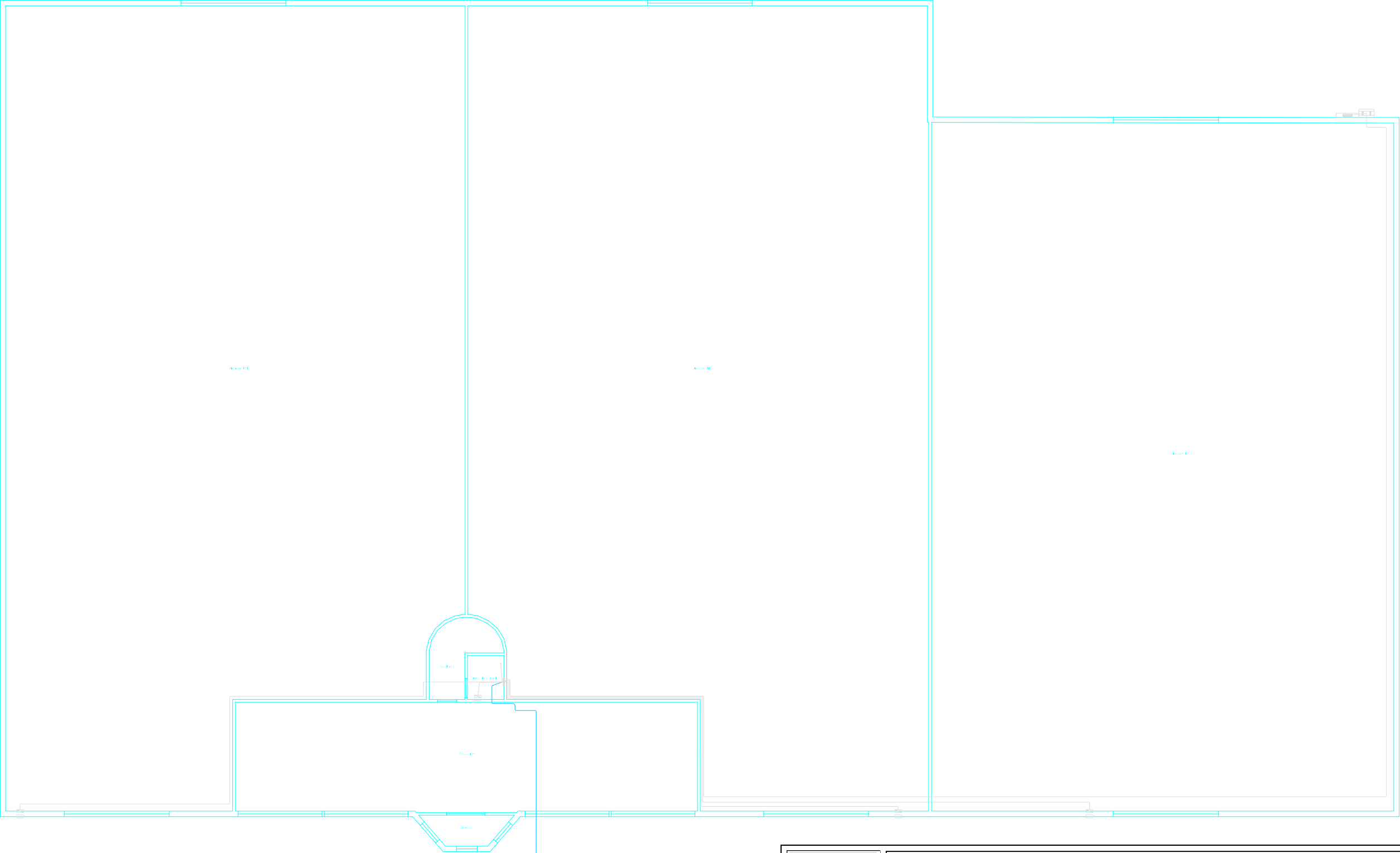
Electricidad Tomas de Corriente Primera Planta

NOMBRE DEL INGENIERO

Daniel López Chumillas

FIRMA

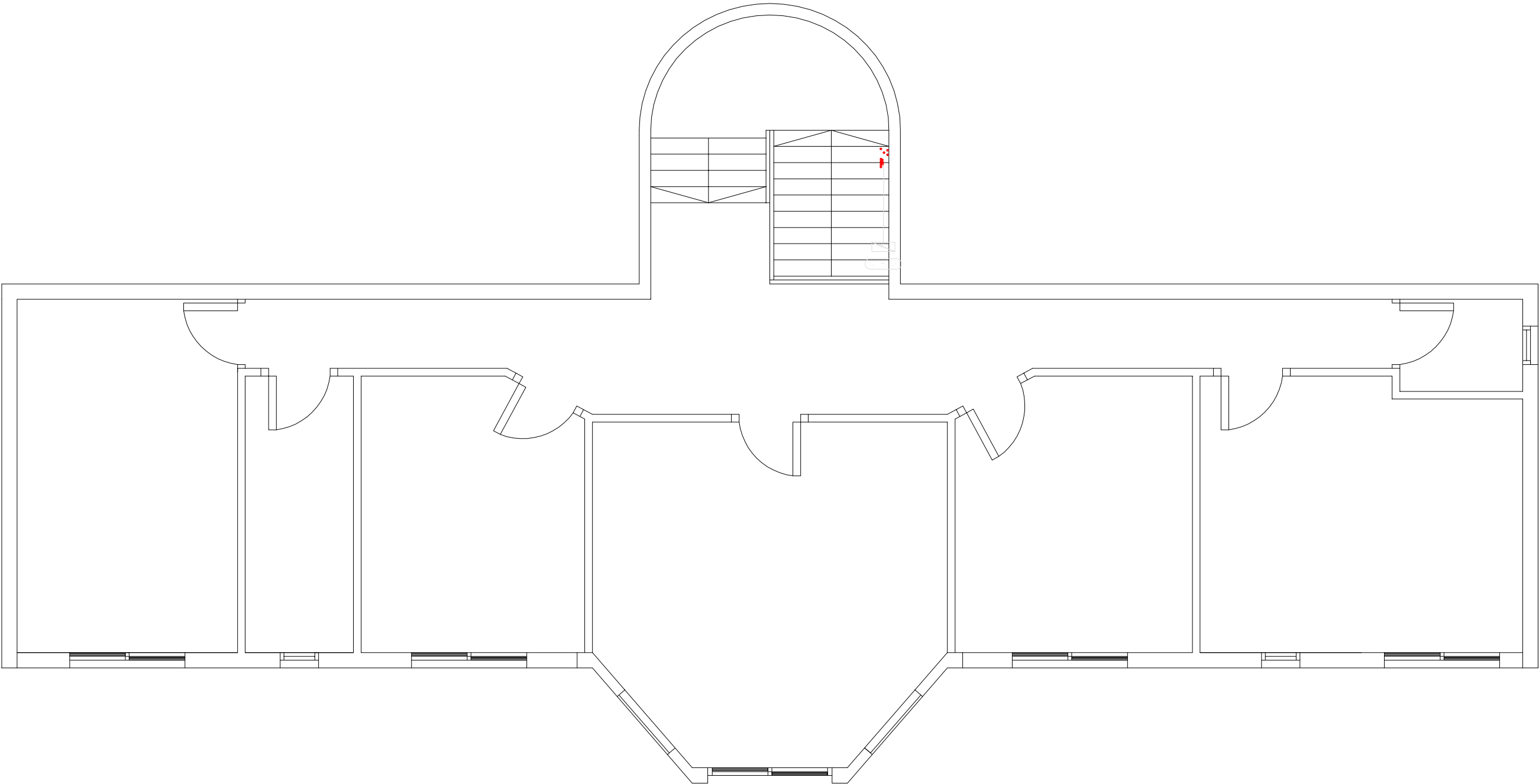
Planta Baja



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Cuadro individual
	Subcuadro
	Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior
	Concentración de contadores (CC)
	Caja general de protección (CGP)

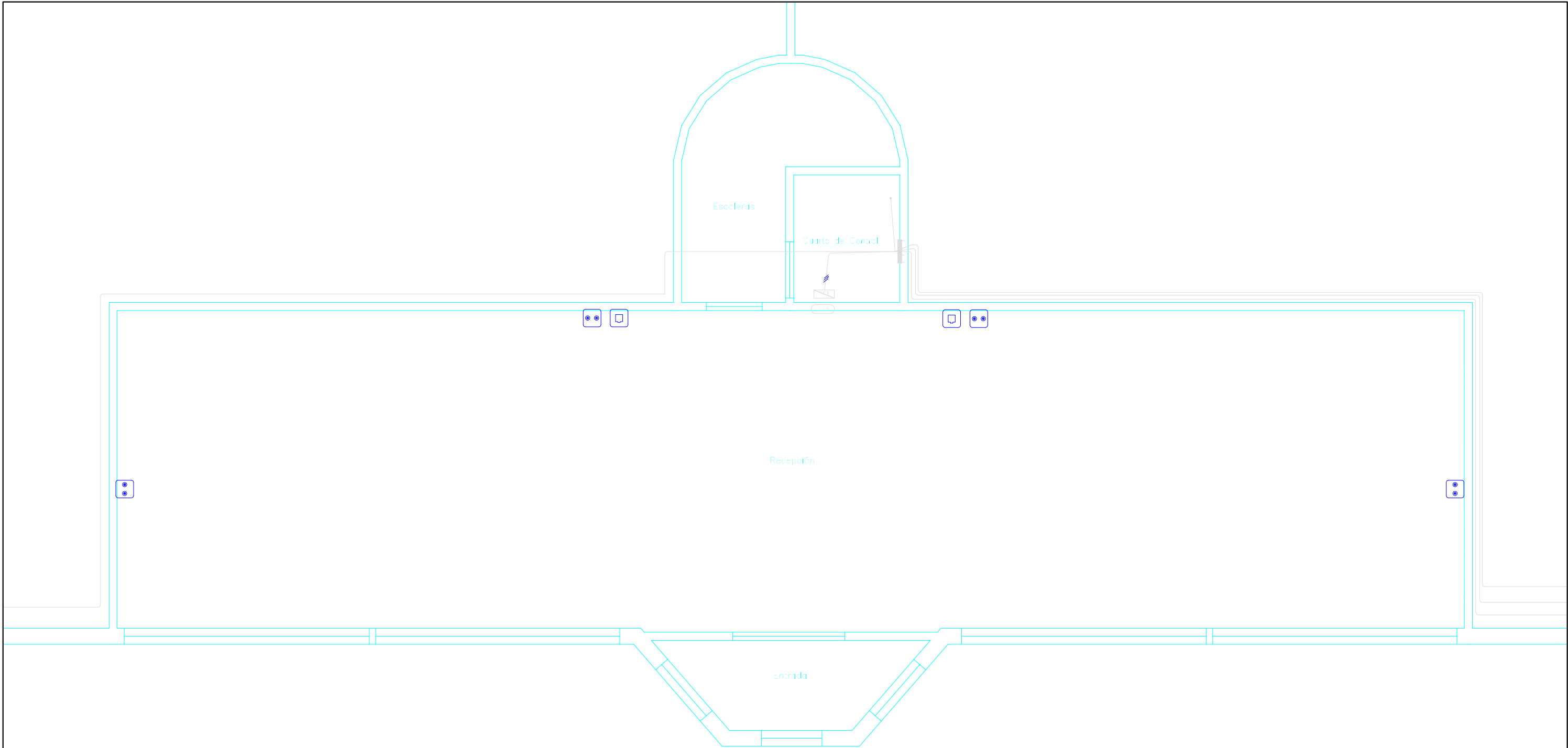
	NOMBRE DEL PROYECTO			PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			9.9
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO			
-	Electricidad Canalizaciones Planta Baja			
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	




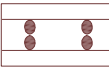



Planta 1




Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Recinto de instalaciones de telecomunicación superior

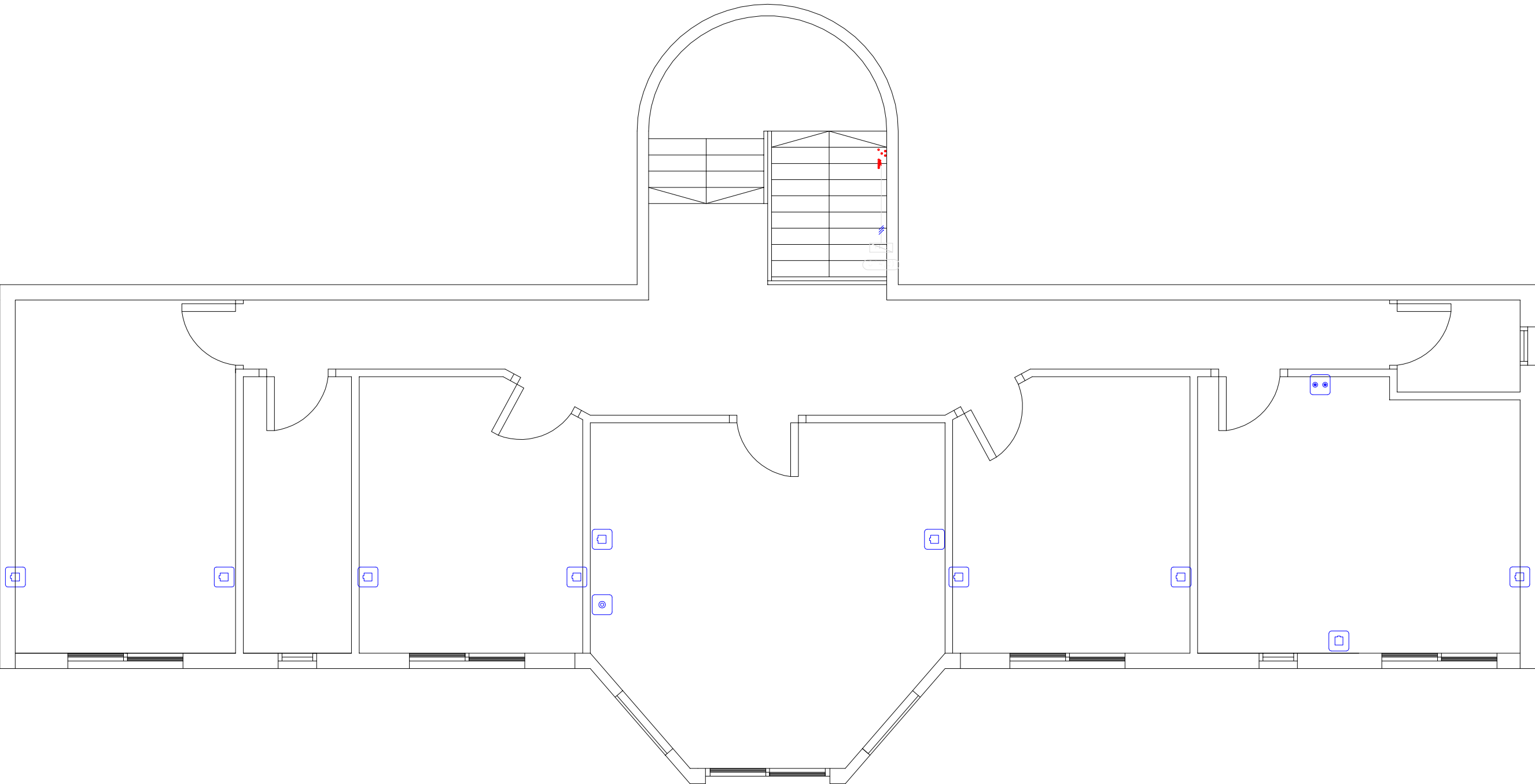
	NOMBRE DEL PROYECTO		PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad		9.10
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO		
-	Electricidad Canalizaciones Primera Planta		
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1
NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA			



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Cuadro individual
	Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior
	Concentración de contadores (CC)
	Caja general de protección (CGP)
	Registro para toma de cables de pares trenzados
	Registro para toma de cables coaxiales para RTV

	NOMBRE DEL PROYECTO		PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad		9.11
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO		
-	Electricidad Tomas de Registro Planta Baja		
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1
NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA			

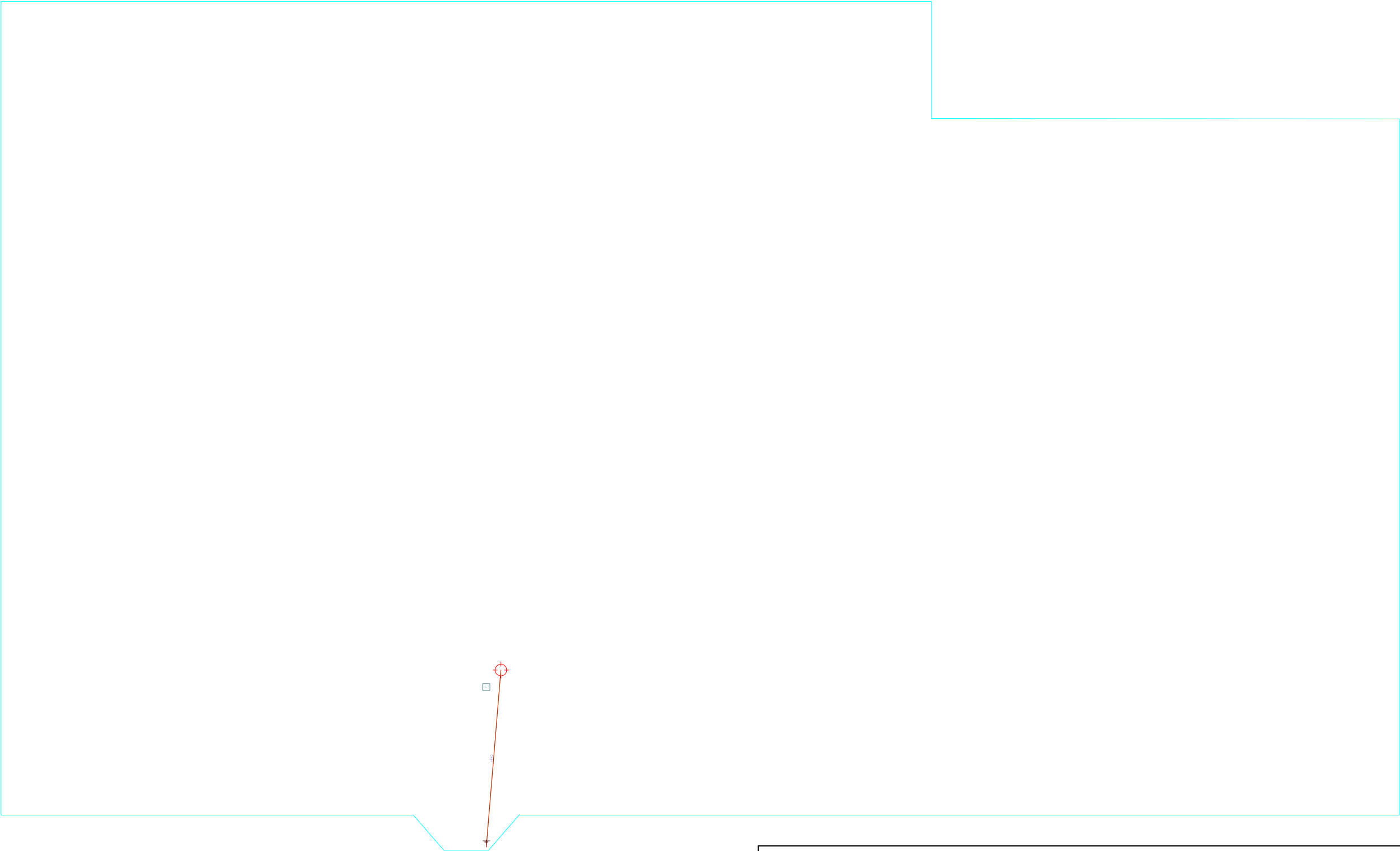
Planta 1



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Recinto de instalaciones de telecomunicación superior
	Registro para toma de cables de pares trenzados
	Registro para toma de cables coaxiales para RTV
	Registro para toma de cables coaxiales para TBA

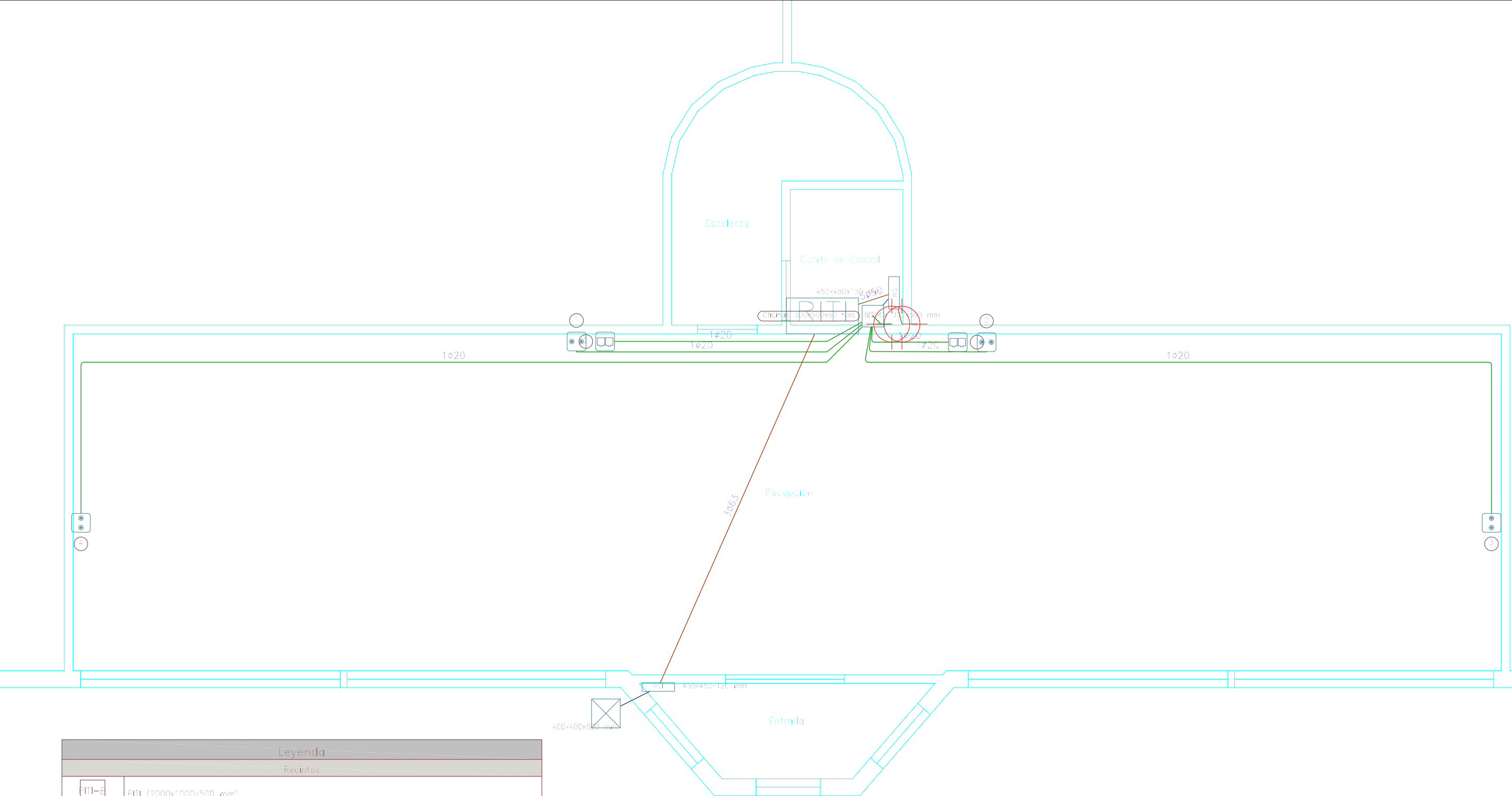
	NOMBRE DEL PROYECTO		PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad		9.12
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO		
-	Electricidad Tomas de Registro Primera Planta		
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1
NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA			












Cubierta




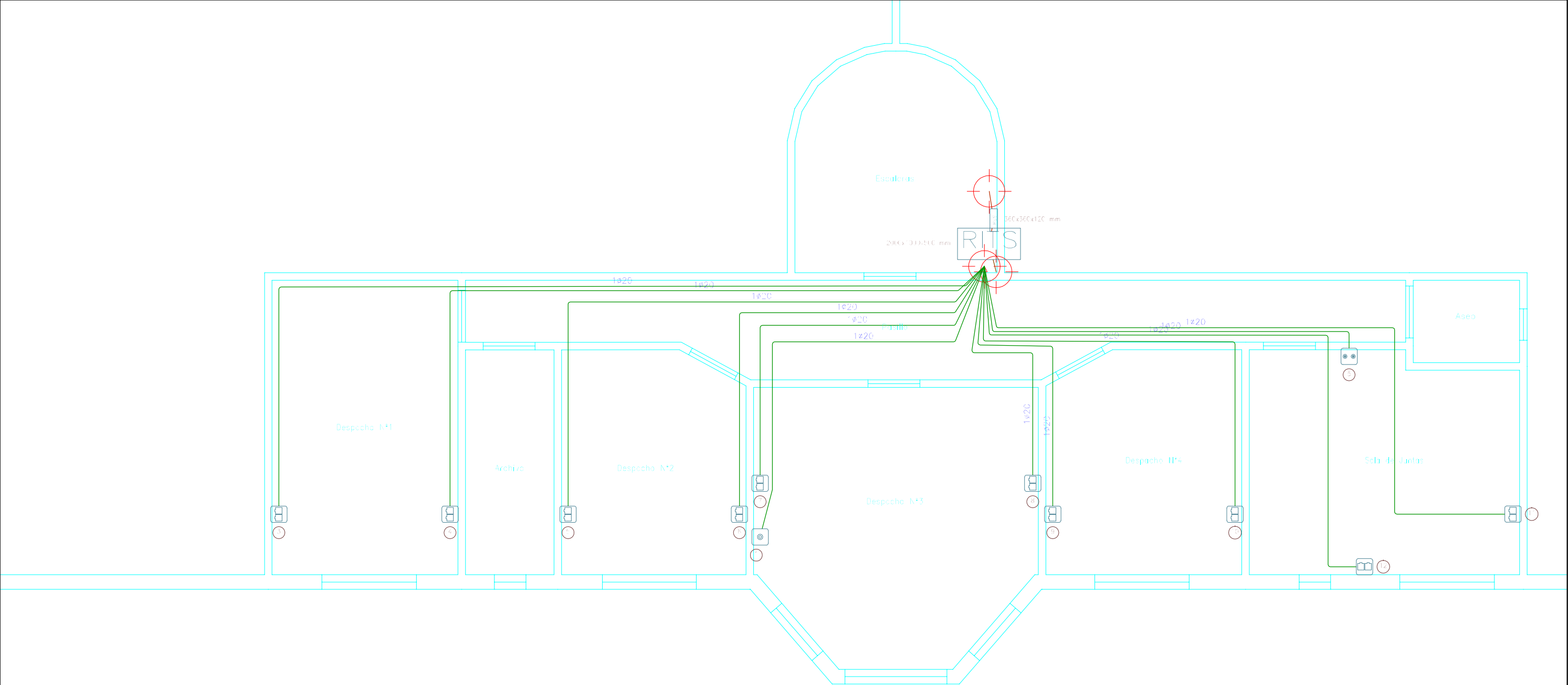
Leyenda	
Canalizaciones	
<u>2ø40 mm</u>	Canalización de enlace superior 2ø40 mm
	Sistema de captación
	Acceso a cubierta






	NOMBRE DEL PROYECTO			PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			10.1
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO			
-	ICT Ubicación Sistema de Captación			
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	




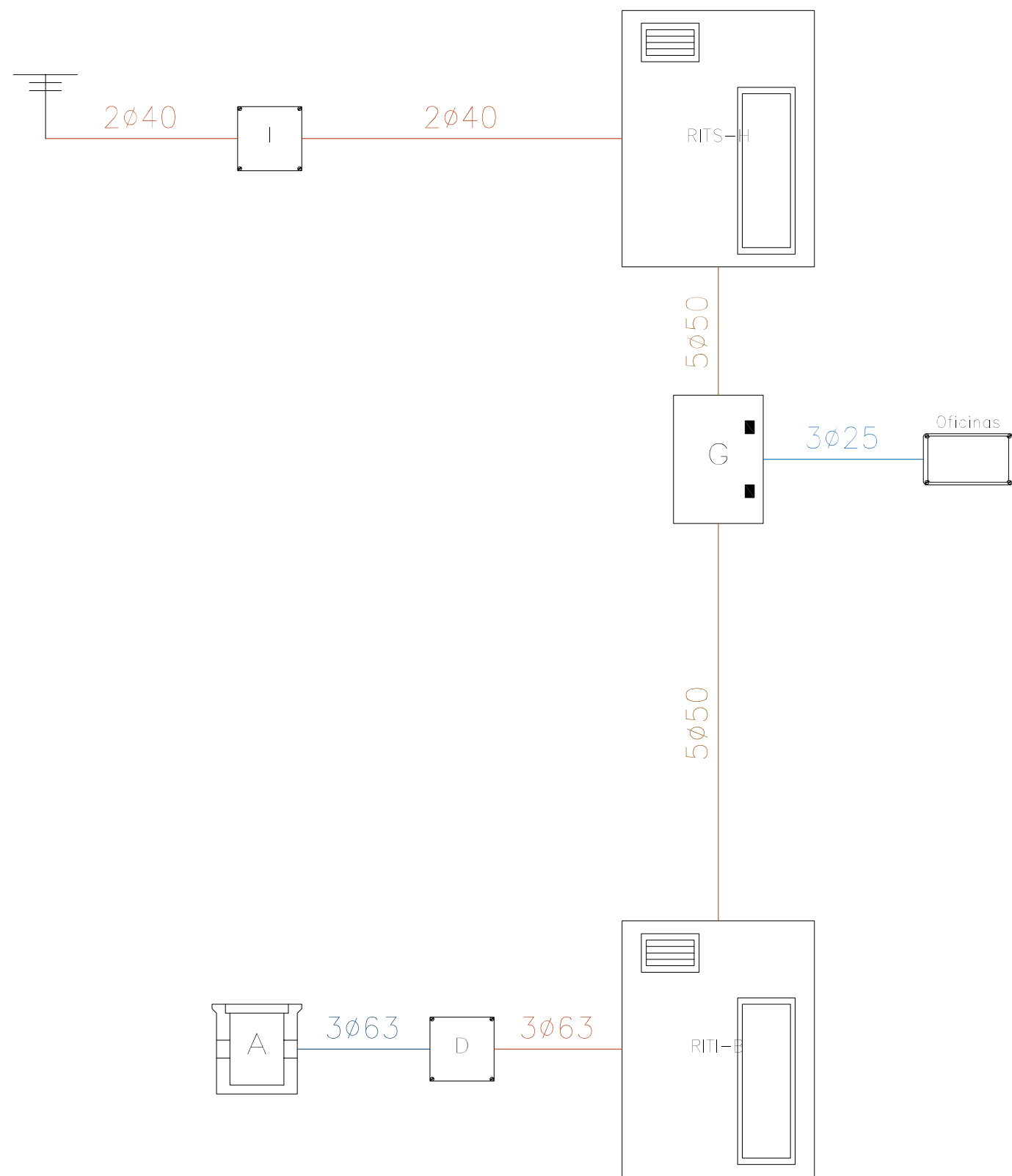
Leyenda	
Recintos	
	PITI (2000x1000x500 mm)
Registros	
	Arqueta de entrada (400x400x600 mm)
	Registro de enlace (450x450x120 mm)
	Registro secundario (450x450x150 mm)
	Registros de terminación de rec (500x600x80 mm)
	Registro para toma de cables coaxiales para RTV
	Registro para toma de cables de pares trenzados
Canalizaciones	
	Canalización externa enterrada 3ø63 mm (2 TBA+STDP, 1 reserva)
	Canalización de enlace inferior 3ø50 mm (2 TBA+STDP, 1 reserva)
	Canalización principal 5ø50 mm (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados, 1 cable coaxial, 1 cable de fibra óptica, 1 reserva)
	Canalización secundaria 3ø25 mm (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados y cable de fibra óptica, 1 TBA)
	Canalización interior de usuario 20 mm









	NOMBRE DEL PROYECTO			PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			10.2
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO			
-	ICT Planta Baja			
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	



Leyenda	
Recintos	
	RITS (2000x1000x500 mm)
Registros	
	Registro de enlace superior (360x360x120 mm)
	Registro para toma de cables coaxiales para RTV
	Registro para toma de cables coaxiales para TBA
	Registro para toma de cables de pares trenzados
Canalizaciones	
<u>2ø40 mm</u>	Canalización de enlace superior 2ø40 mm
<u>5ø50 mm</u>	Canalización principal 5ø50 mm (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados, 1 cable coaxial, 1 cable de fibra óptica, 1 reserva)
<u>1ø20 mm</u>	Canalización interior de usuario 20 mm

	NOMBRE DEL PROYECTO			PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			10.3
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO			
-	ICT Primera Planta			
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	



Leyenda	
Recintos	
	RITS (2000x1000x500 mm)
	RITI (2000x1000x500 mm)
Registros	
	Registro secundario (450x450x150 mm)
	Arcueto de entrada (400x400x600 mm)
	Registro de enlace (450x450x120 mm)
	Registro de enlace superior (360x360x120 mm)
	Registros de terminación de red (500x600x80 mm)
Canalizaciones	
<u>3ø63</u>	Canalización externa enterrada 3ø63 mm (2 TBA+STDP, 1 reserva)
<u>3ø63</u>	Canalización de enlace inferior 3ø63 mm (2 TBA+STDP, 1 reserva)
<u>2ø40</u>	Canalización de enlace superior 2ø40 mm
<u>5ø50</u>	Canalización principal 5ø50 mm (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados, 1 cable coaxial, 1 cable de fibra óptica, 1 reserva)
<u>3ø25</u>	Canalización secundario 3ø25 mm (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados y cable de fibra óptica, 1 TBA)
	Sistema de captación



NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°

10.4

ESCALA

-

NOMBRE DEL PLANO

ICT Canalización General

SUSTITUYE AL PLANO

-

SUSTITUIDO POR

-

NOMBRE DEL INGENIERO
Daniel López Chumillas
FIRMA

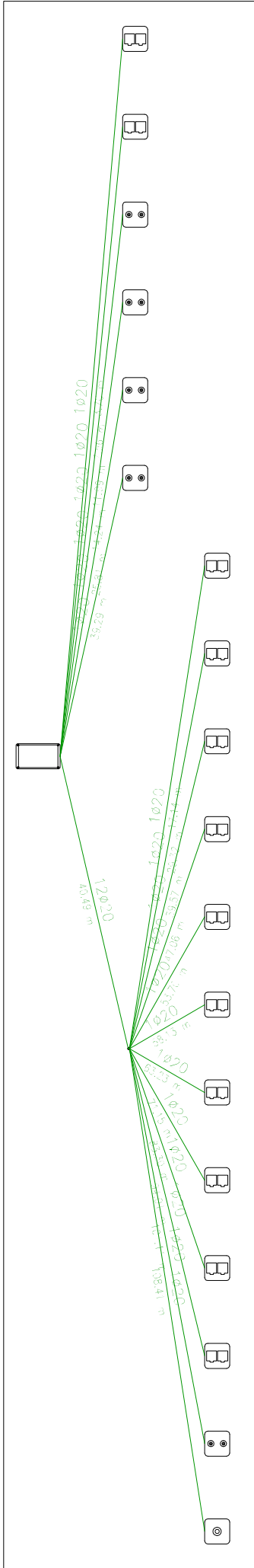
FECHA

09/05/2015


N° HOJAS

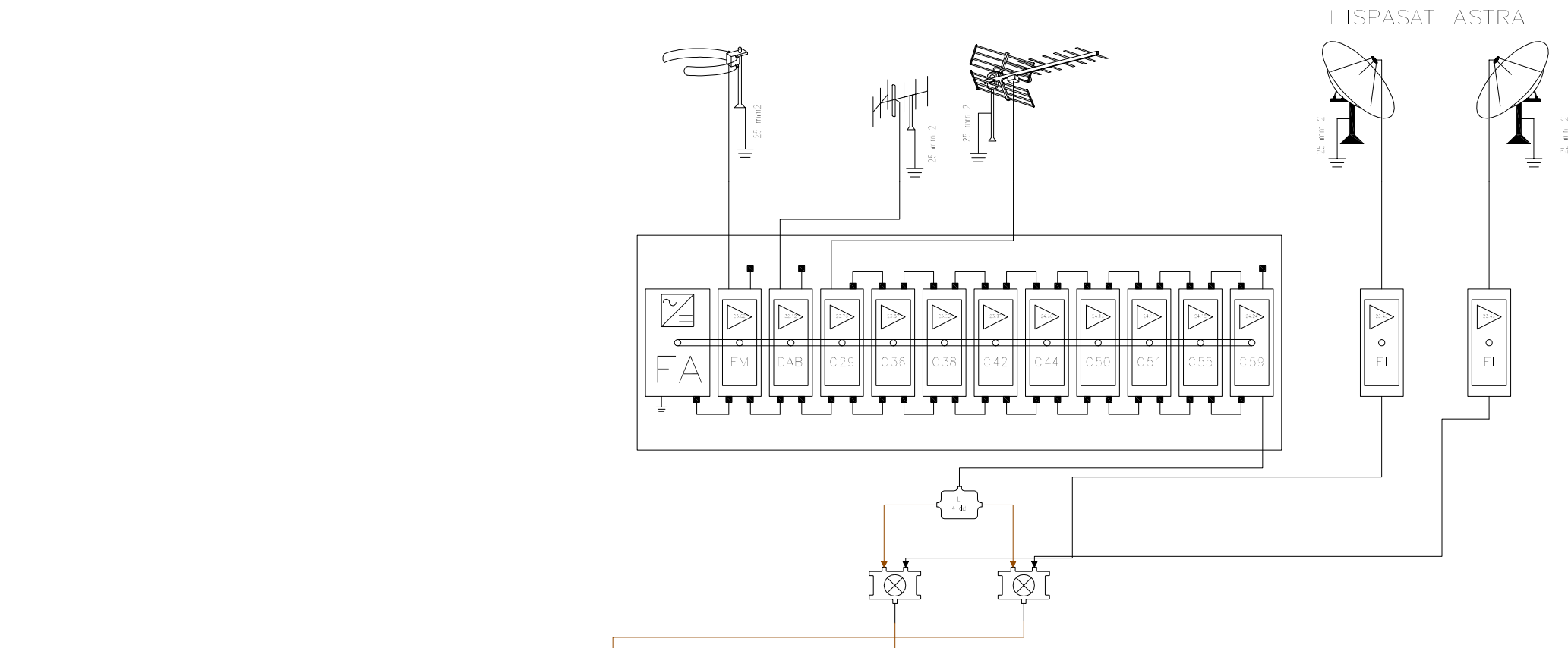
1/1

Oficinas (Planta baja)

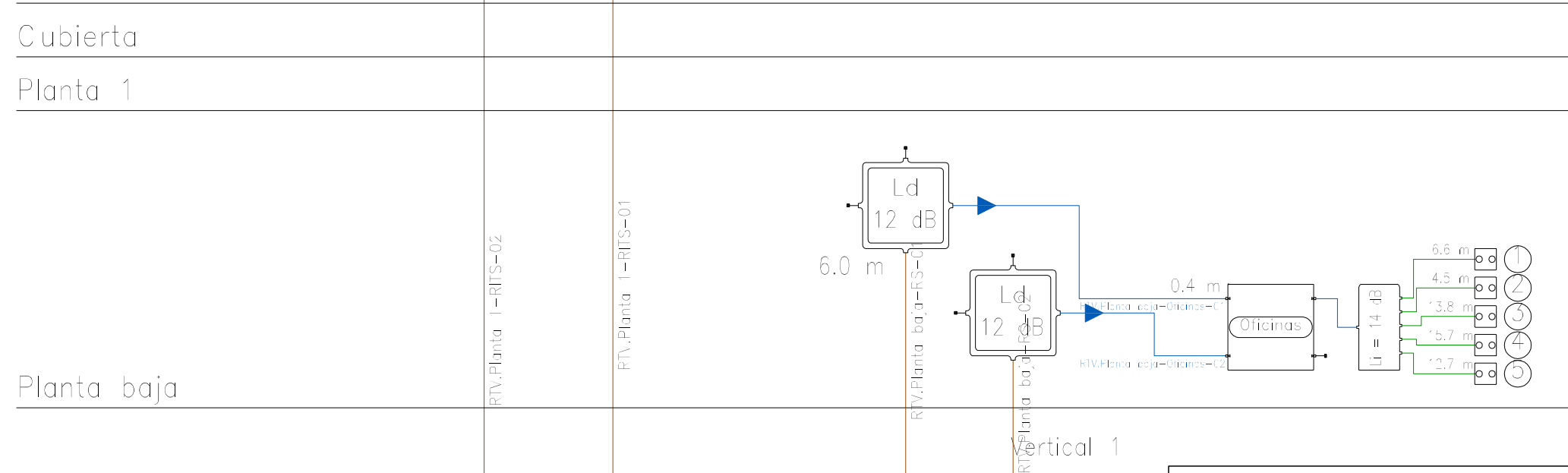


Leyenda	
Registros	
	Registro para toma de cables de pares trenzados
	Registro para toma de cables coaxiales para RTV
	Registro para toma de cables coaxiales para TBA
	Registros de terminación de red (500x600x80 mm)
Canalizaciones	
<u>1Ø20</u>	Canalización interior de usuario 1Ø20
<u>12Ø20</u>	Canalización interior de usuario 12Ø20

	NOMBRE DEL PROYECTO Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			PLANO N° 10.5
ESCALA -	NOMBRE DEL PLANO ICT Tomas de Registro			
SUSTITUYE AL PLANO		-		NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
SUSTITUIDO POR		-		
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	



Legenda	
Símbolos	
	Antena parabólica
	Antena terrestre
	Unidad de procesamiento de señales (FA, FM, DAB, C29, C36, C38, C42, C44, C50, C51, C55, C59)
	Cable coaxial
	Alimentación eléctrica
	Interruptor de potencia
	Filtro de ruido
	Conector de onda
	Cable etiquetado
	Cable etiquetado
	Cable etiquetado



ETIQUETADO DE CABLEADO COAXIAL RTV	
Referencia	Destino
Conexión con punto de distribución	
RTV.Planta 1-RIS-01	Planta baja
RTV.Planta 1-RIS-02	Planta baja
RTV.Planta baja-RIS-01	Planta baja
RTV.Planta baja-RIS-02	Planta baja
Conexión con unidad de ocupación	
RTV.Planta baja-Oficinas-01	Oficinas
RTV.Planta baja-Oficinas-02	Oficinas

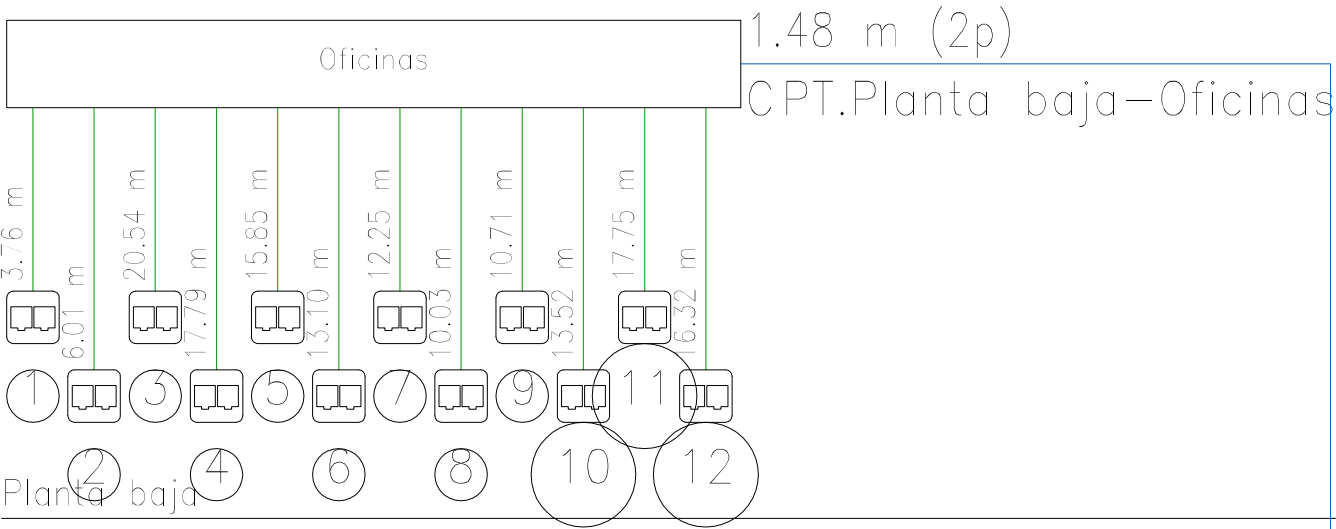
4.9 m

RITI
(Planta baja)

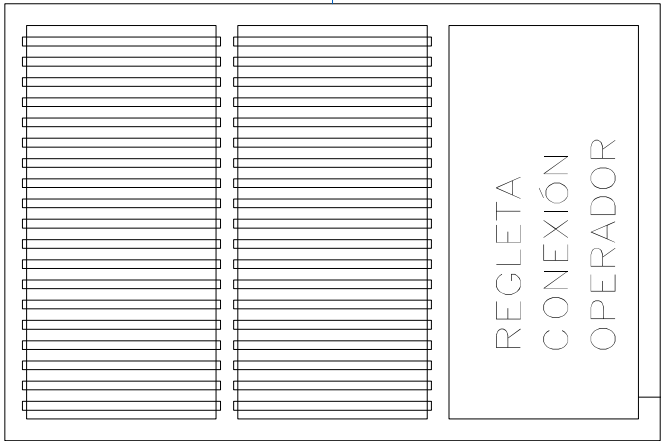
	NOMBRE DEL PROYECTO		PLANO Nº
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad		10.6
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO		
-	ICT Esquema de RTV y SAT		
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-
FECHA	09/05/2015	Nº HOJAS	1/1
NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas			
FIRMA			

Cubierta

Planta 1



Leyenda	
Dispositivos	
	Registro para toma de cables de pares trenzados (Doble)
Cables	
	cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro



RED DE ALIMENTACIÓN

Panel de conexión

Tabla de conexión de pares		
Nº de par	Mazo / Total	Planta / Letra
1	/ 1	Planta baja-Oficinas
2	/ 2	Planta baja-Oficinas
3	/ 3	Reserva

ETIQUETADO DE CABLES DE PARES TRENZADOS	
Referencia	Destino
Conexión con unidad de ocupación	
CPT.Planta baja-Oficinas	Oficinas



ESCALA

-

NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

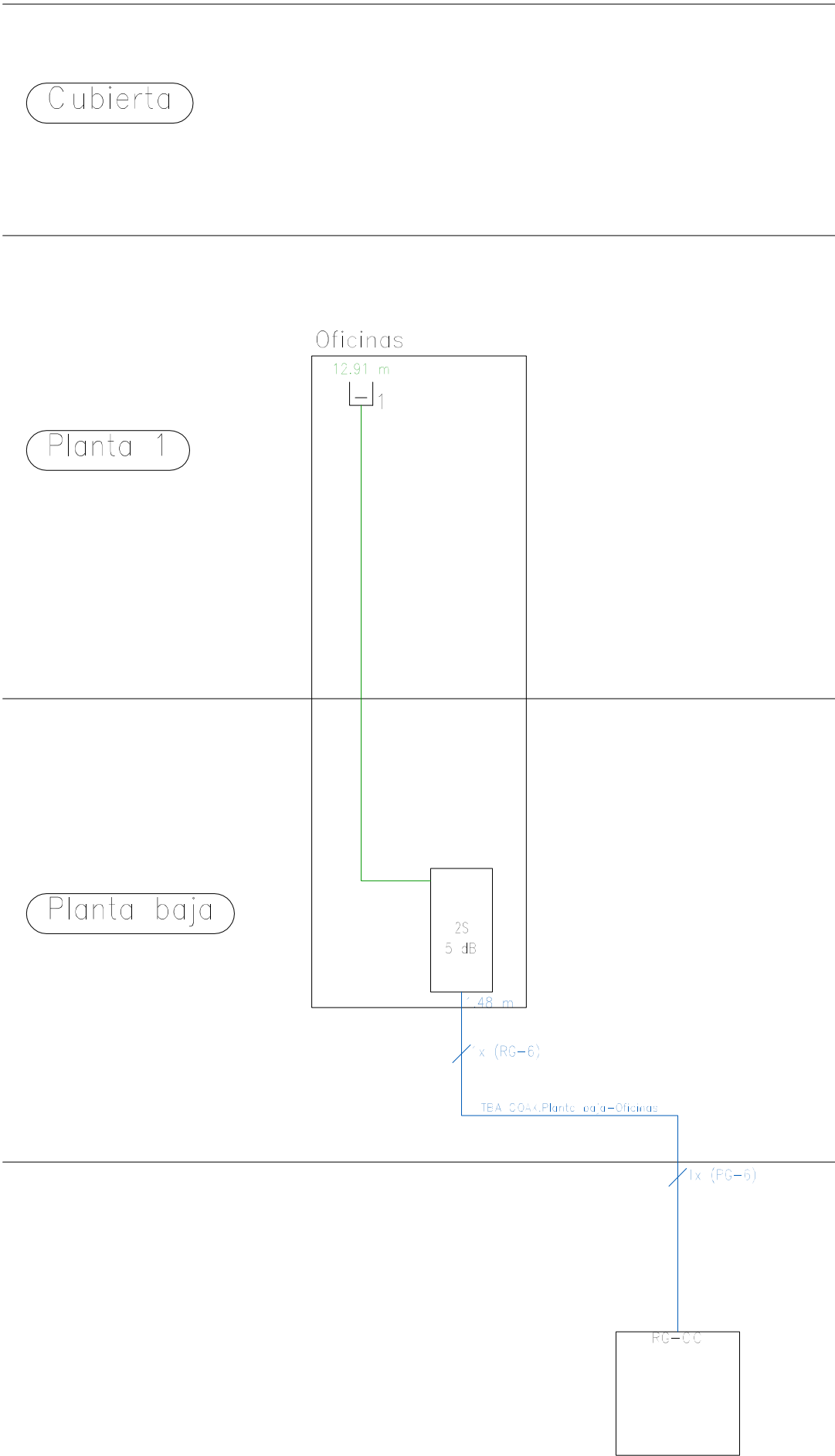
PLANO Nº





10.7

NOMBRE DEL PLANO

ICT Registros de Par Trenzado

SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	Nº HOJAS	1/1	



Leyenda	
Dispositivos	
	Repartidor de cliente 2S, 5 dB de pérdidas para sistema CATV.
	Toma coaxial
Cables	
	Cable coaxial RG-6 (TCD-C-H)
	Cable coaxial RG-6 (TCD-C-H)

ETIQUETADO DE CABLEADO COAXIAL TBA	
Referencia	Destino
Conexión con unidad de copiación	
TBA COAX.Planta baja-Oficinas	Oficinas



ESCALA
-

NOMBRE DEL PROYECTO
Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°
10.8

NOMBRE DEL PLANO
ICT Esquema CATV

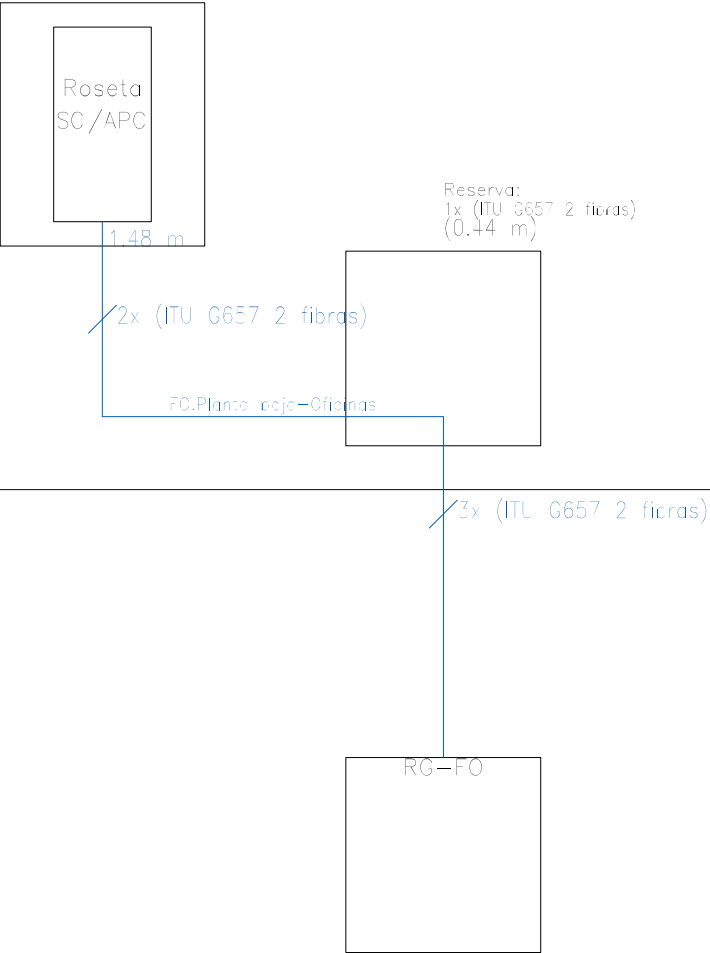
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	




Cubierta

Planta 1

Planta baja

Oficinas



Leyenda	
Dispositivos	
	Caja de segregación
	Repartidor de cliente de fibra óptica
Cables	
	2 fibras ITU G657 AB (OF-300)

ETIQUETADO DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA	
Referencia	Destino
Conexión con Unidad de ocupación	
n0.Planta baja-Oficinas	Oficinas



ESCALA

-

NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°

10.9

NOMBRE DEL PLANO

ICT Esquema Fibra óptica

SUSTITUYE AL PLANO

-

SUSTITUIDO POR

-

NOMBRE DEL INGENIERO

Daniel López Chumillas

FIRMA

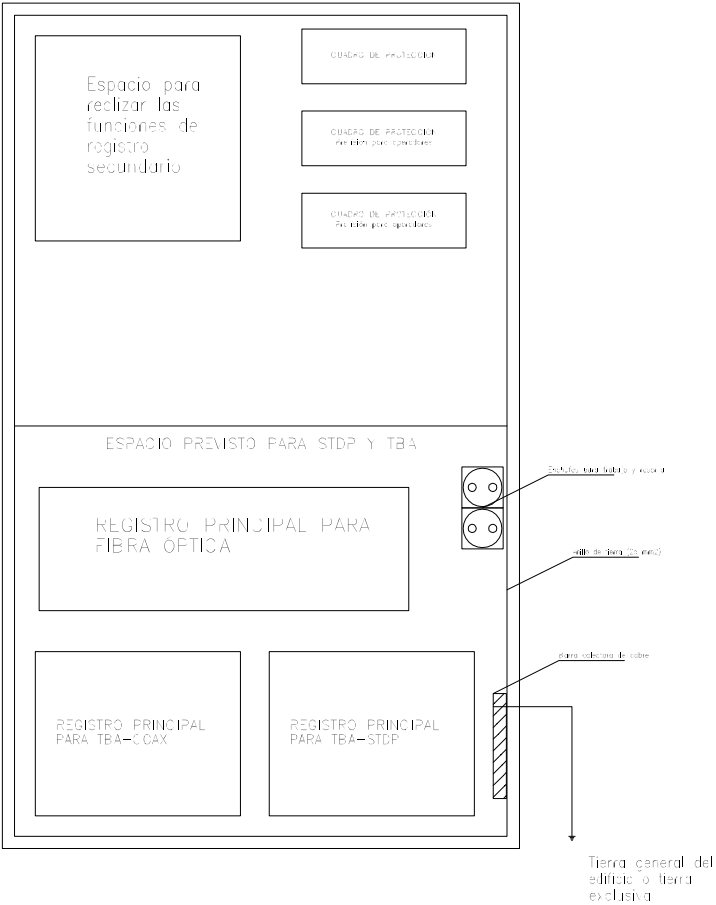
FECHA

09/05/2015

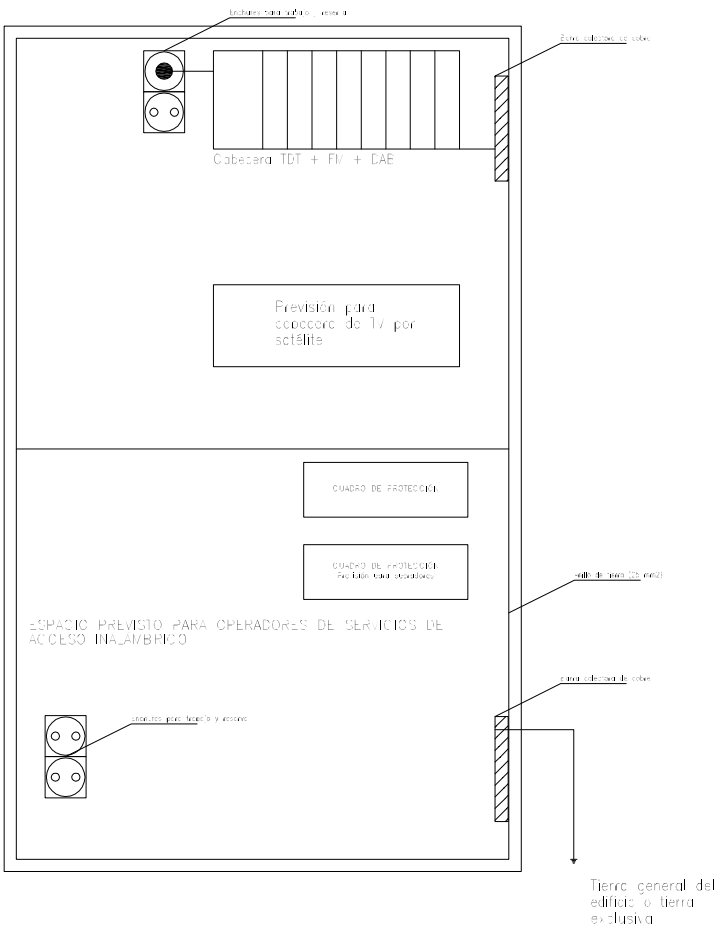
N° HOJAS

1/1

RITI

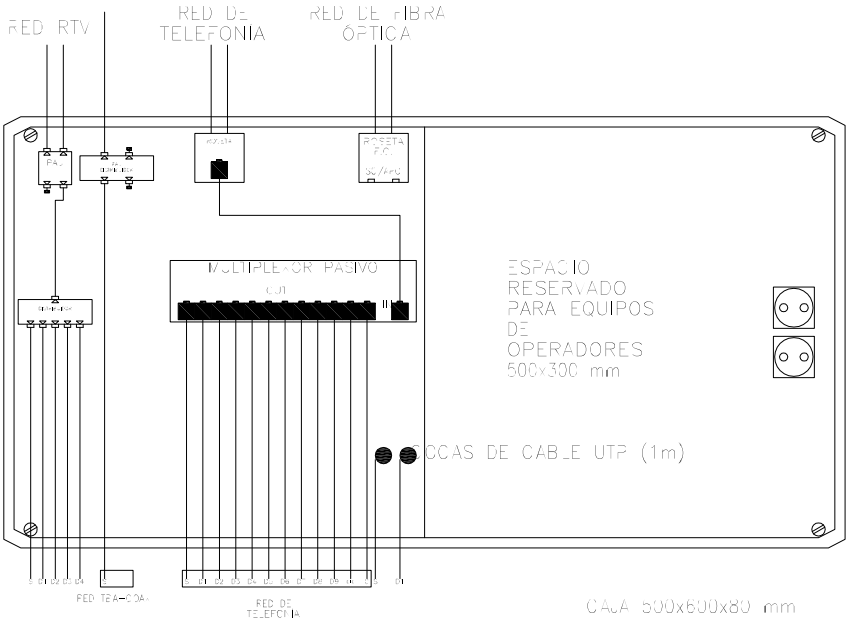


RITS



Oficina

RED TBA-COAX



NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°

10.10

ESCALA

-

NOMBRE DEL PLANO

ICT Detalle de Registros

SUSTITUYE AL PLANO

-

SUSTITUIDO POR

-

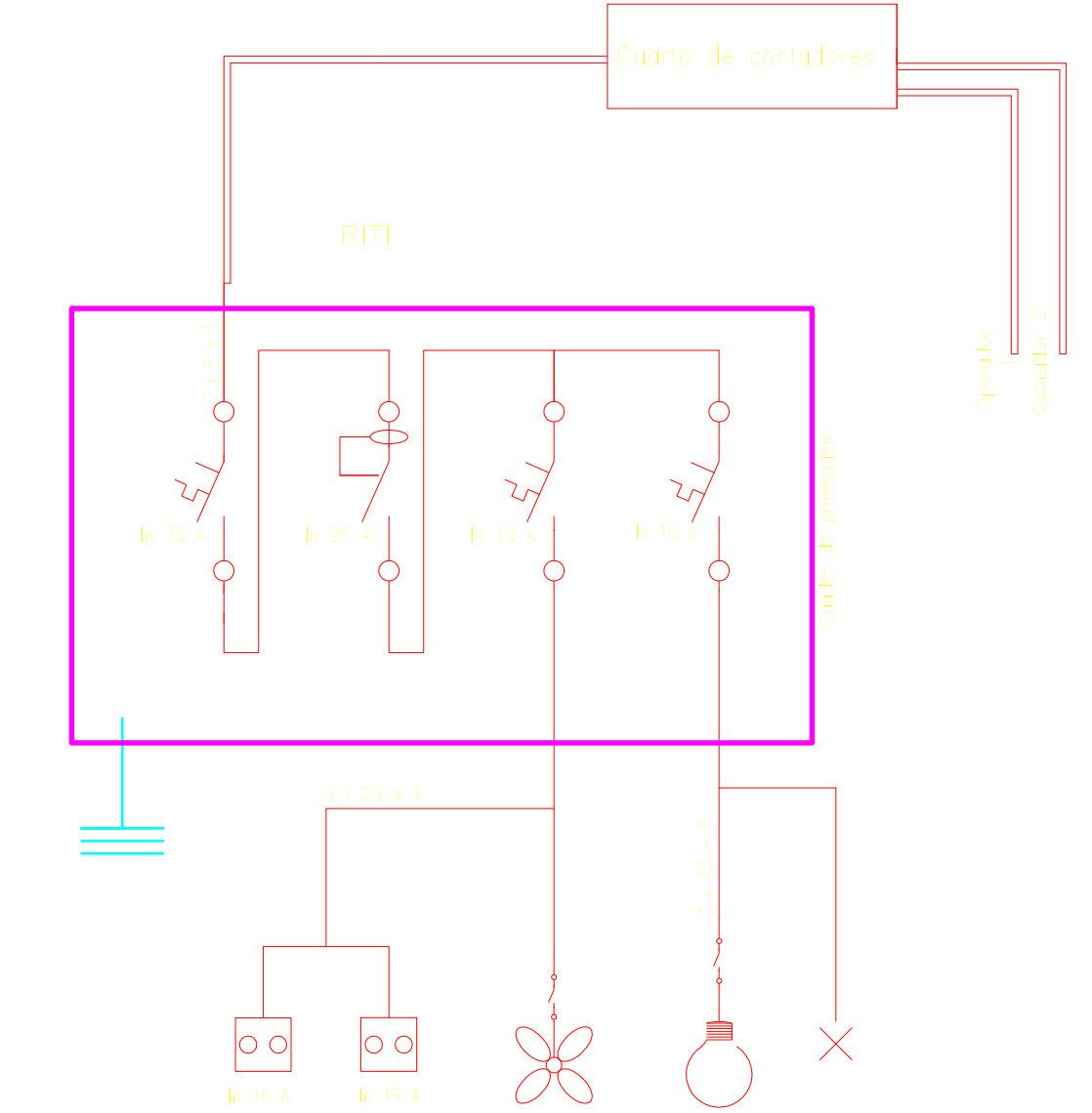
FECHA

09/05/2015


N° HOJAS









1/1

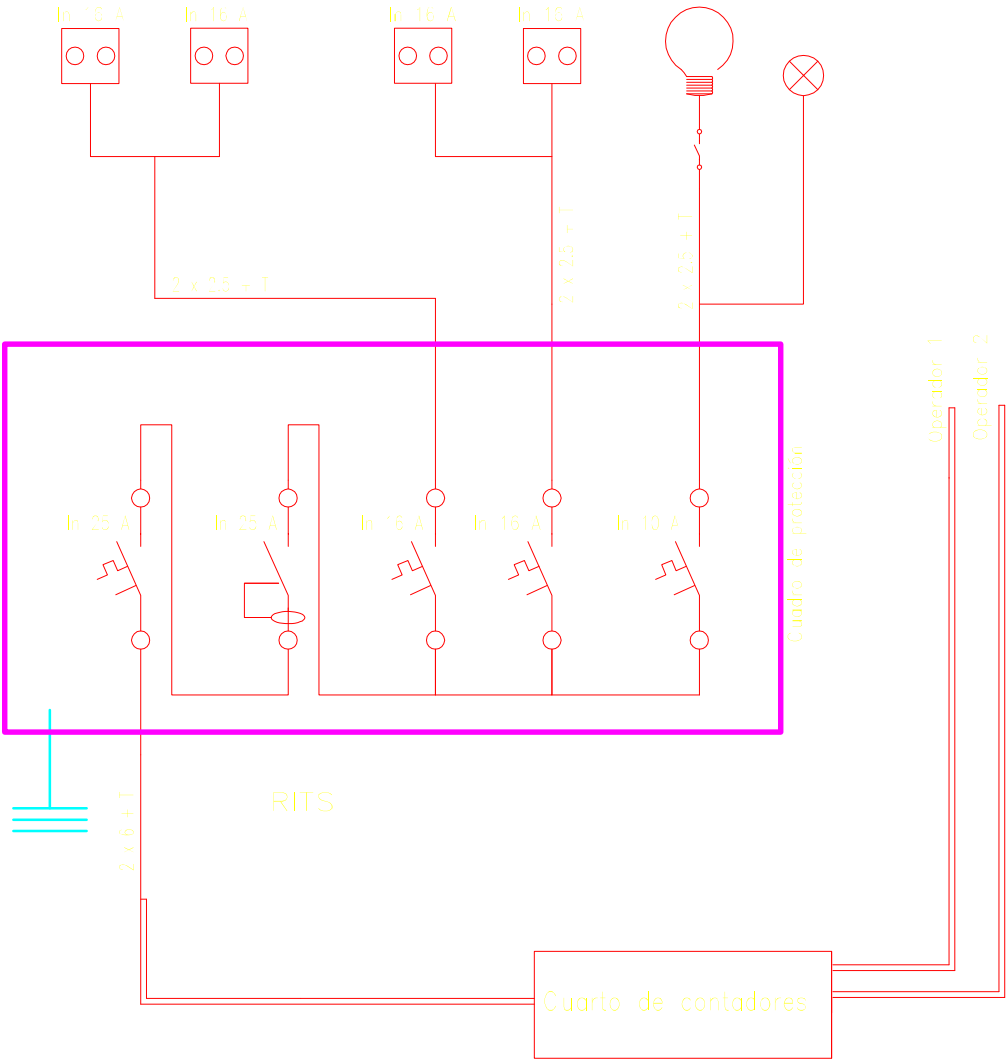
NOMBRE DEL INGENIERO
Daniel López Chumillas
FIRMA



Leyenda	
	Interruptor magnetotérmico de corte general: Tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 4,5 kA.
	Interruptor diferencial de corte omipolar: Tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 30 mA, resistencia de cortocircuito 4,5 kA.
	Base de enchufe con toma de tierra
	Toma de tierra (cable de cobre de 25 mm ² de sección)
	Alumbrado general
	Alumbrado de emergencia
	Grupo extractor
	Un tubo de 32 mm de diámetro para el cuadro de protección

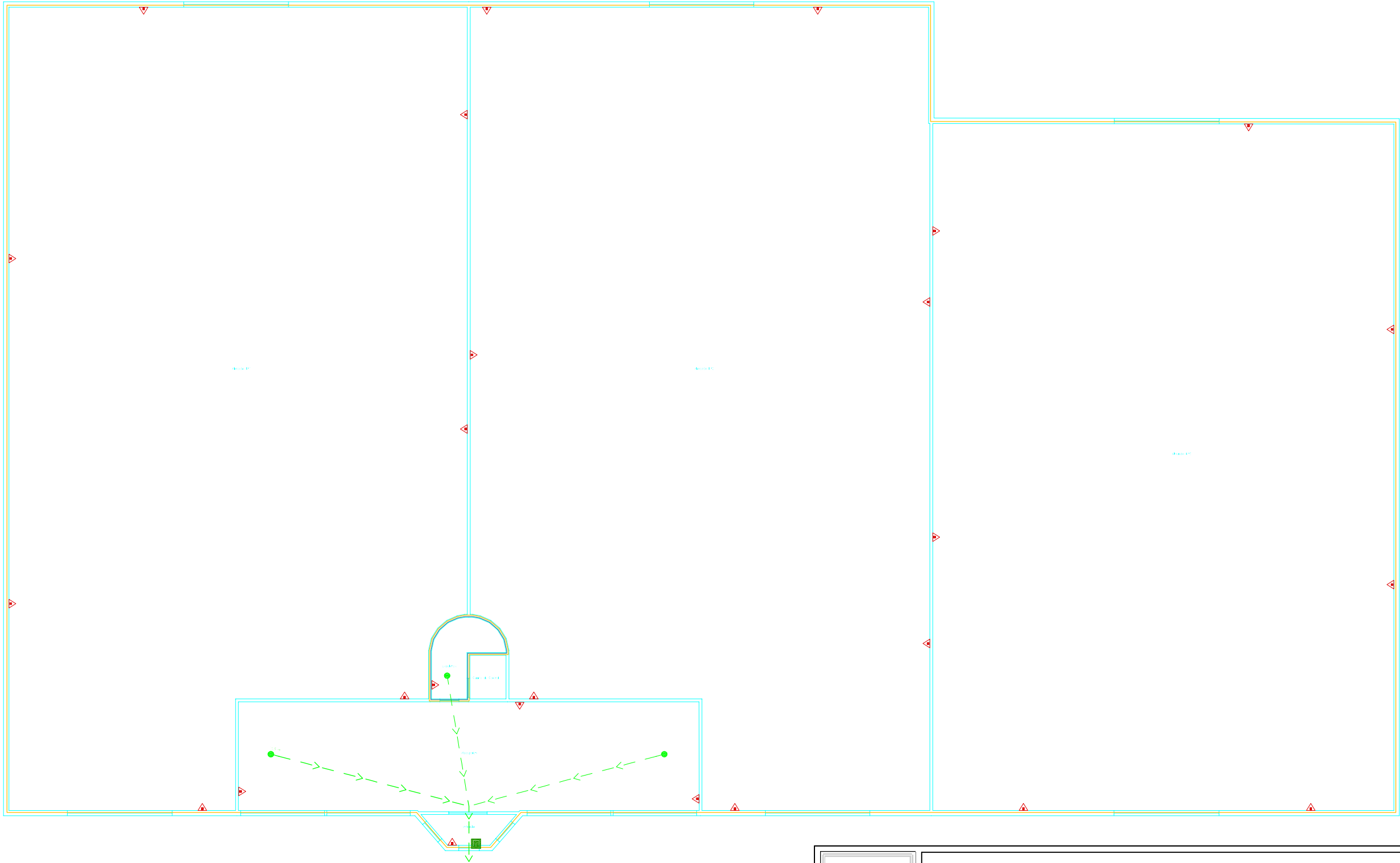
	NOMBRE DEL PROYECTO Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			PLANO Nº
				10.11
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO ICT Esquema de Protección del RITI			
-				
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	Nº HOJAS	1/1	

Leyenda			
	Interruptor magnetotérmico de corte general: Tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 4,5 kA.		Alumbrado general
	Interruptor diferencial de corte omni polar: Tensión nominal mínima 230-400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 30 mA, resistencia de cortocircuito 4,5 kA.		Alumbrado de emergencia
	Base de enchufe con toma de tierra		Grupo extractor
	Toma de tierra (cable de cobre de 25 mm2 de sección)		Un tubo de 32 mm de diámetro para el cuadro de protección



	NOMBRE DEL PROYECTO		PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad		10.12
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO		
-	ICT Esquema de Protección del RITS		
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1
NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA			

Planta Baja



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Luminaria de emergencia (fluorescente)
	Señalización (Medios de evacuación)



NOMBRE DEL PROYECTO	
Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad	

PLANO N°
11.1

ESCALA
-

NOMBRE DEL PLANO	
Protección Incendios - Señalización, Equipos y Vía Evacuación Planta Baja	

SUSTITUYE AL PLANO

-

SUSTITUIDO POR

-

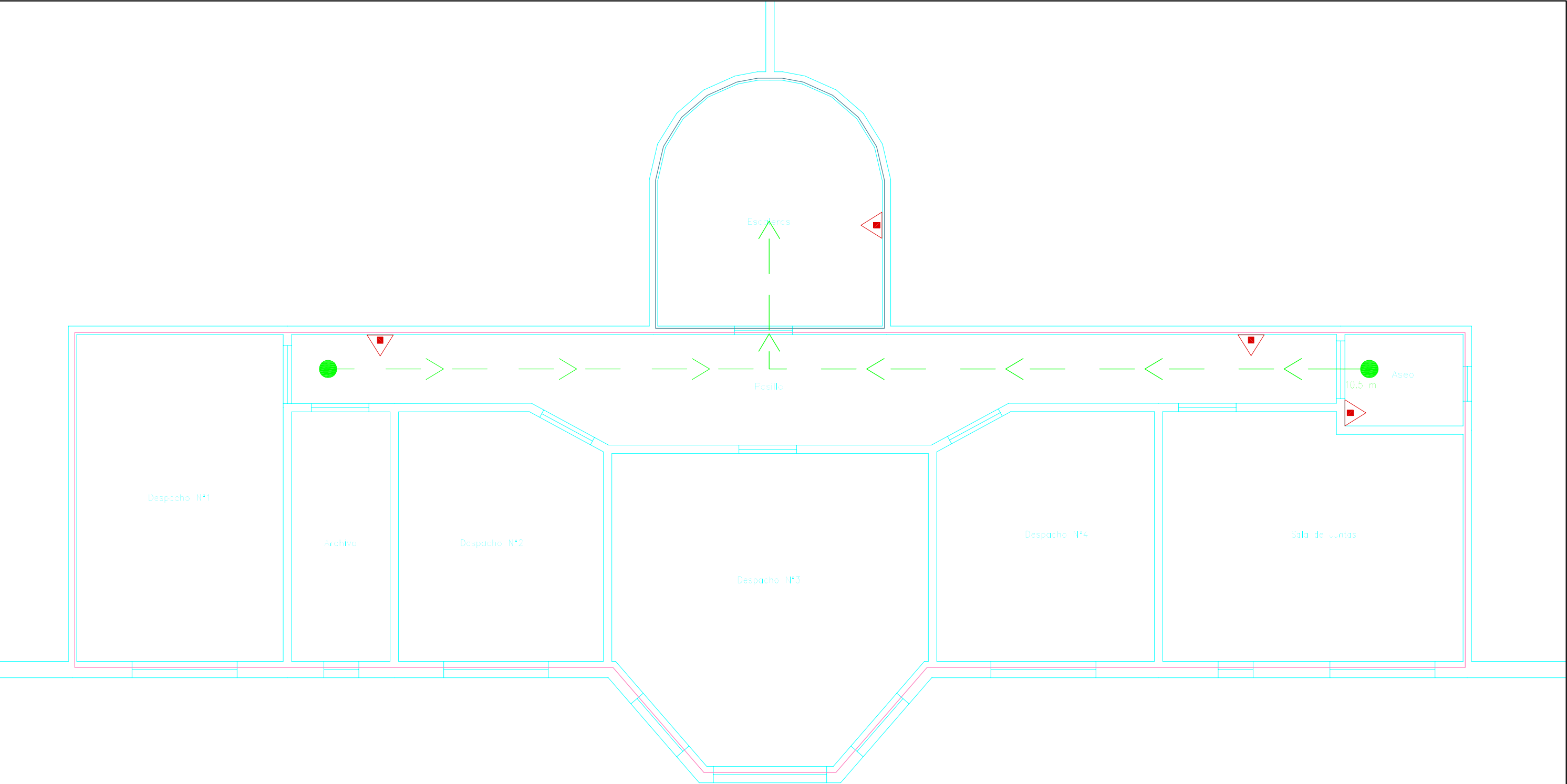
FECHA

09/05/2015

N° HOJAS

1/1

NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Luminaria de emergencia (fluorescente)
	Señalización (Medios de evacuación)



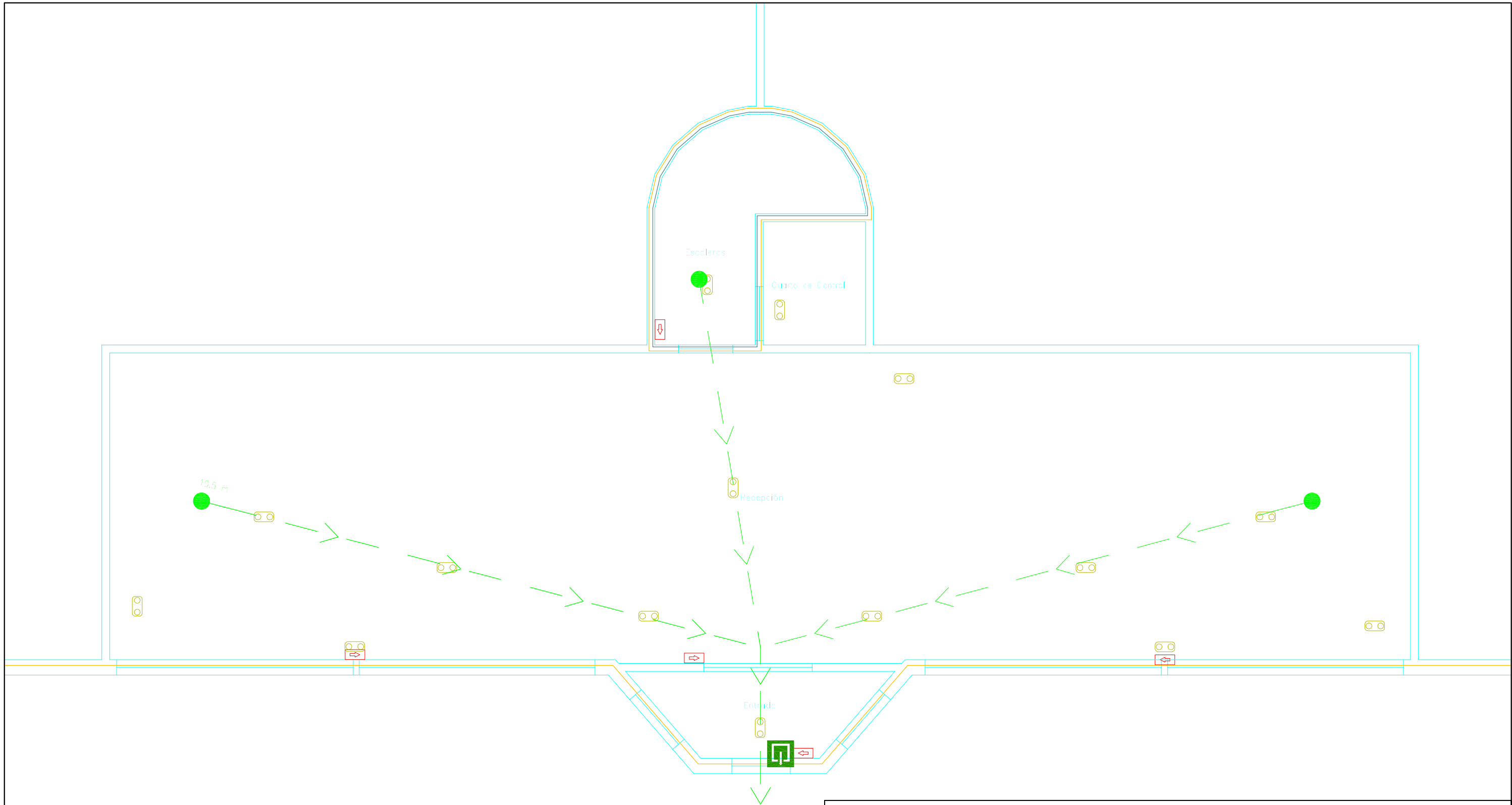
ESCALA
-

NOMBRE DEL PROYECTO
Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°
11.2

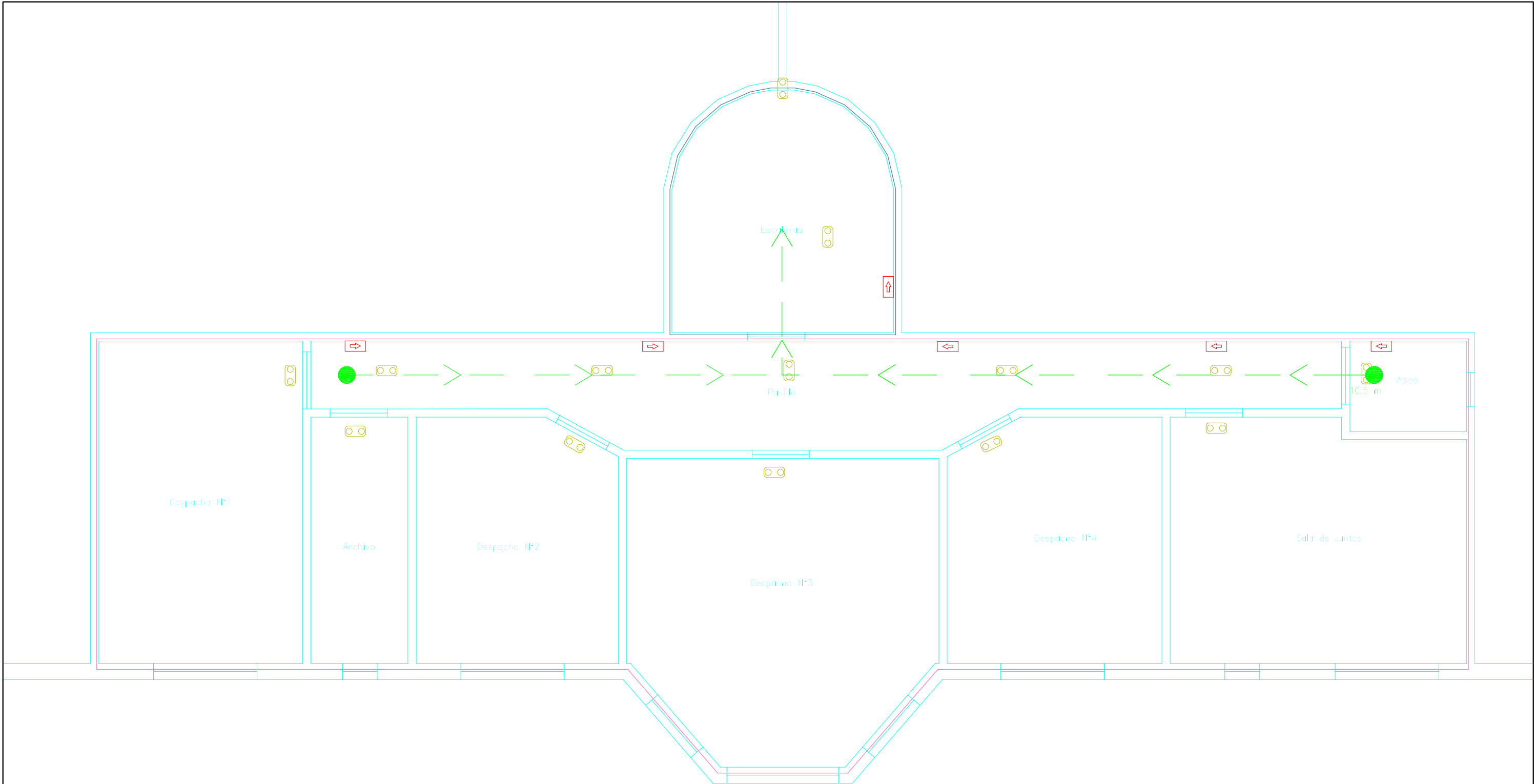
NOMBRE DEL PLANO
Protección Incendios - Señalización, Equipos y Vía Evacuación Primera Planta

SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	



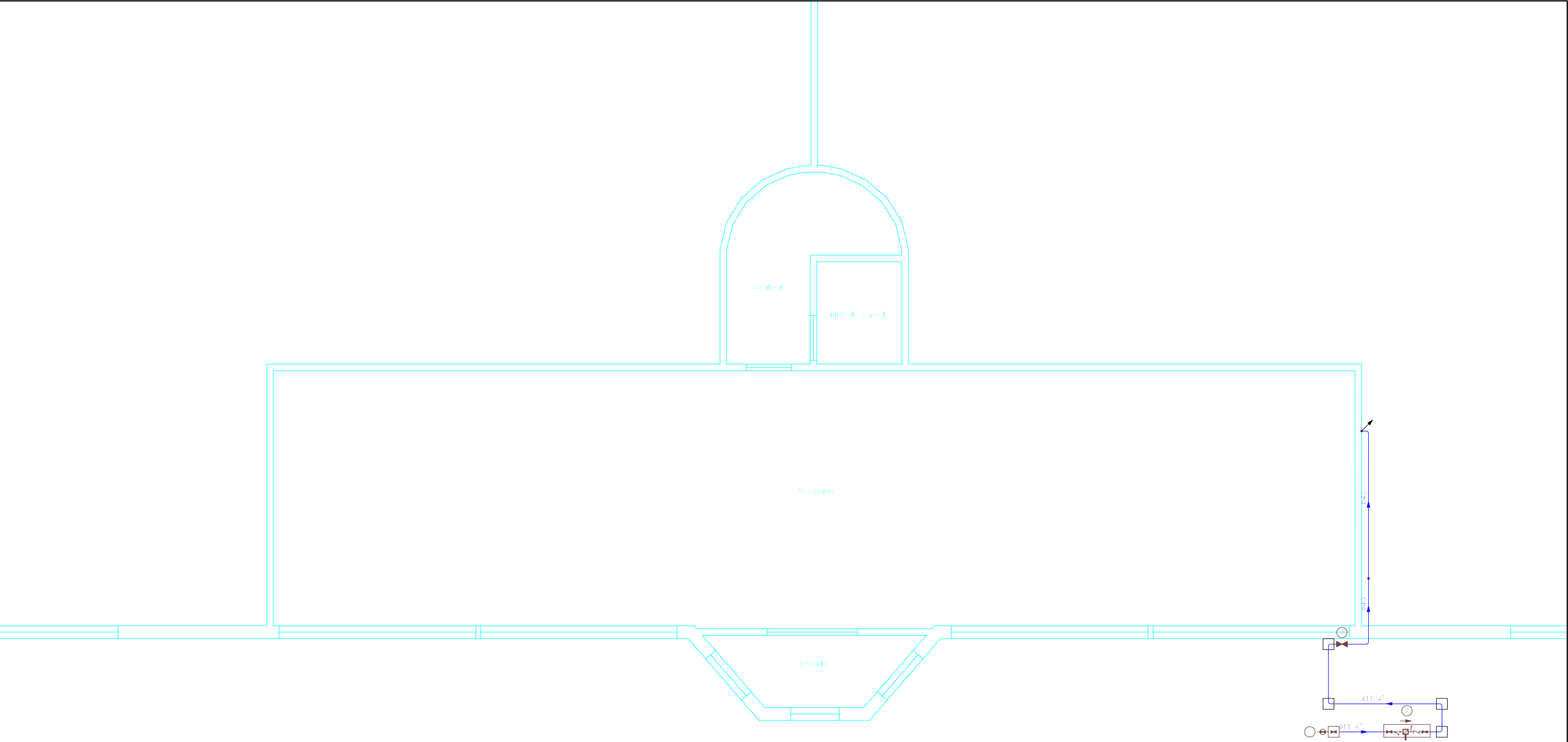
Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Luminaria de emergencia (fluorescente)
	Señalización (Medios de evacuación)

	NOMBRE DEL PROYECTO			PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			11.3
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO			
-	Protección Incendios - Iluminación de Emergencia Planta Baja			
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	



Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Luminaria de emergencia (fluorescente)
	Señalización (Medios de evacuación)

	NOMBRE DEL PROYECTO			PLANO N°
	Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			11.4
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO			
-	Protección Incendios - Iluminación de Emergencia Primera Planta			
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	



Simbología	
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de aconado
	Tubería ascendente
	Arqueta de paso o de registro sin llaves

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometido general (1)	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 ctm, según ISO 15875-2



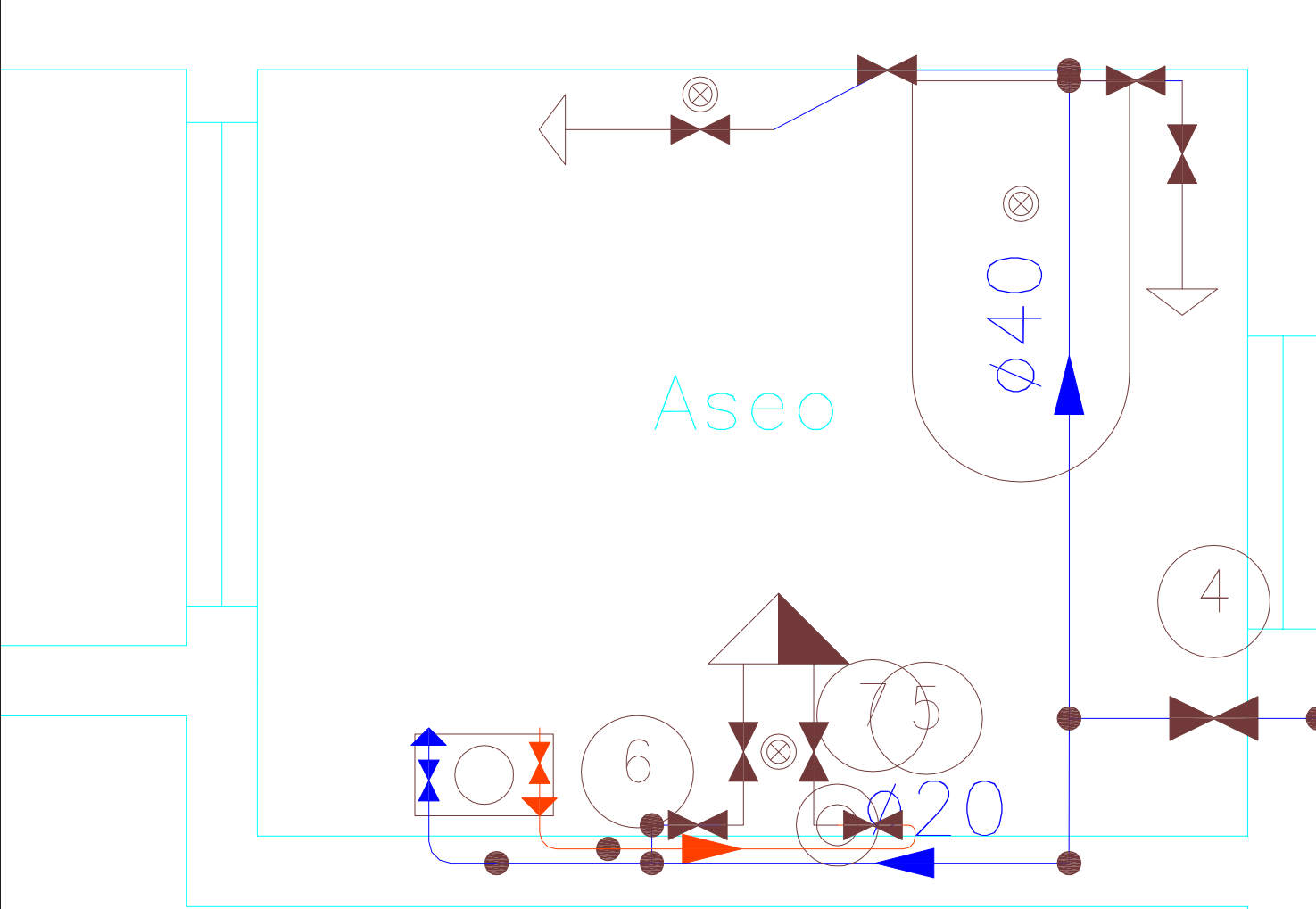
ESCALA
-

NOMBRE DEL PROYECTO
Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

PLANO N°
12.1

NOMBRE DEL PLANO
Suministro de Agua Planta Baja

SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1	



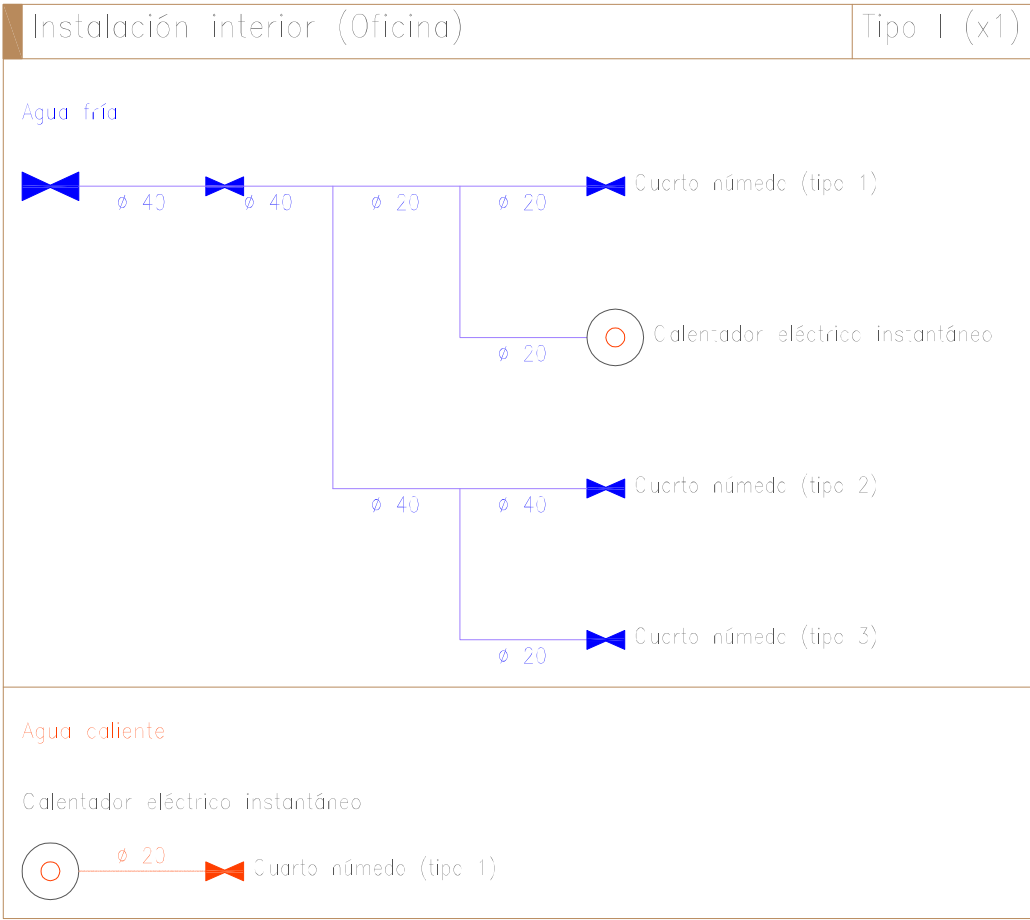
Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Tubería de agua caliente con presión más desfavorable
	Calentador eléctrico instantáneo
	Llave de corte
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión
	Tubería ascendente

Materiales utilizados para las tuberías	
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

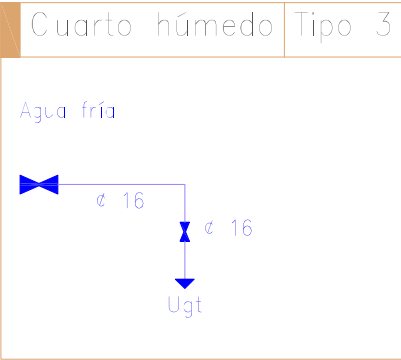
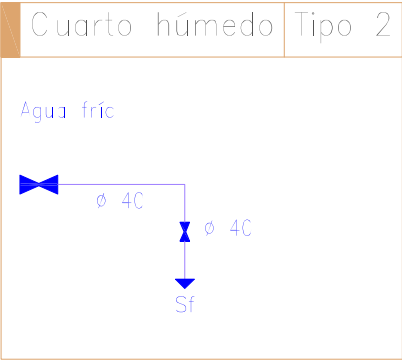
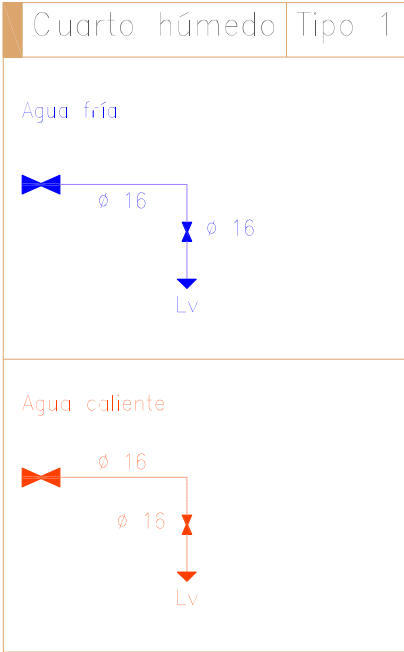
Diámetros utilizados en la instalación interior	
Jrinario con grifo temporizado (Jgt)	16 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	40 mm
Lavabo pequeño (Lv)	16 mm


	NOMBRE DEL PROYECTO Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad		PLANO N°
			12.2
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO Suministro de Agua Primera Planta		
-			
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-
FECHA	09/05/2015	N° HOJAS	1/1
NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA			

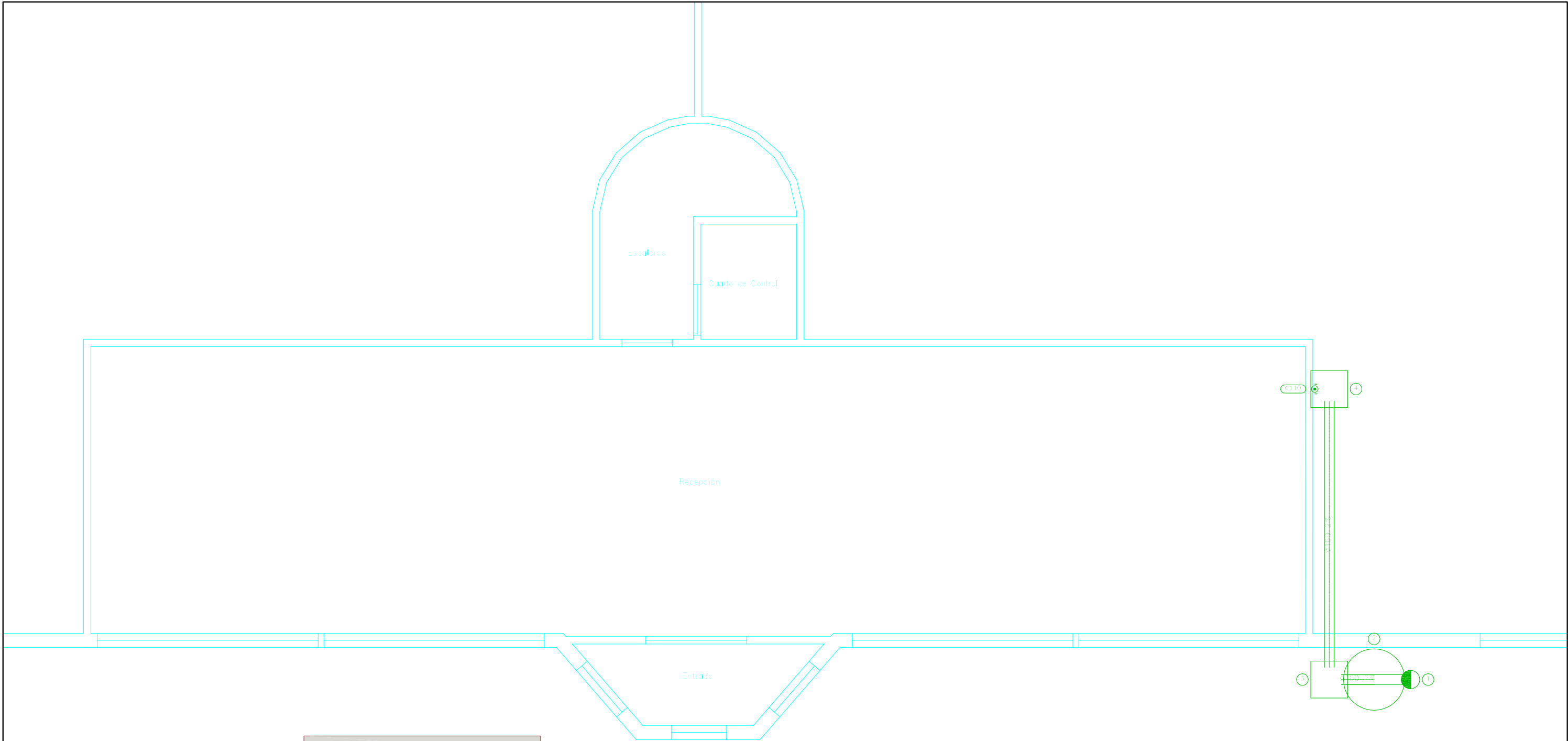
HS 4: Esquema de la instalación interior



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Llave de corte
	Producción de A.C.S.
Lv	Lavabo pequeño
Sf	Inodoro con fluxómetro
Ugt	Urinario con grifo temporizado



	NOMBRE DEL PROYECTO Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad			PLANO Nº
				12.3
ESCALA	NOMBRE DEL PLANO Esquema Instalación Interior de Suministro de Agua			
-				
SUSTITUYE AL PLANO	-	SUSTITUIDO POR	-	NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA
FECHA	09/05/2015	Nº HOJAS	1/1	



Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector enterrado de aguas residuales
	Arqueta

Referencias y dimensiones de arquetas	
3	60x60x60 cm
4	60x60x60 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN=4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN=2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1



ESCALA
-

SUSTITUYE AL PLANO

FECHA

NOMBRE DEL PROYECTO
Diseño de una nave de oficinas y venta al público y tramitación de su licencia de actividad

NOMBRE DEL PLANO
Evacuación de Aguas Planta Baja

-

09/05/2015

SUSTITUIDO POR

Nº HOJAS

-

1/1

NOMBRE DEL INGENIERO Daniel López Chumillas FIRMA

PLANO Nº
12.4

05. Mediciones y Presupuesto

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº CAPÍTULO

- | |
|---|
| 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO |
| 2 INSTALACIONES |
| 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN |
| 2.2 INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD |
| 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES |
| 2.4 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS |
| 2.5 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN |
| 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA |
| 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES |
| 4 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA |
| 5 GESTIÓN DE RESIDUOS |

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	182,37	182,37

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.2 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	188,03	188,03

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	195,94	195,94

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.</p>	0,59	55,89	32,98

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.5 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	174,21	174,21

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.6 m	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	5,07	22,01	111,59
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:				885,12

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.1	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de calentador eléctrico instantáneo para el servicio de A.C.S., mural vertical, caudal 9,8 l/min, potencia 18 kW, alimentación trifásica (400V/50Hz), de 472x236x139 mm. Incluso soporte y anclajes de fijación, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	404,34	404,34
2.1.2	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	14,10	40,74	574,43

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.2.3	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,41	40,74	179,66
2.1.4	<p>kg A) Descripción: Suministro y carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.</p> <p>B) Incluye: Carga del gas refrigerante.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Peso teórico de la carga, estimado a partir de la densidad aparente, de la presión y del volumen a ocupar, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se determinará el peso de la carga realmente introducida en la instalación, según especificaciones de Proyecto.</p>	5,30	18,67	98,95

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.5	<p>m A) Descripción: Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver Plus R "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 25 mm de espesor, revestido por ambas caras por aluminio (exterior: aluminio + malla de fibra de vidrio + kraft; interior: aluminio + kraft), con el canto macho rebordeado por el complejo interior del conducto, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, sellado de uniones con cola Climaver, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos con cinta Climaver de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	120,16	34,11	4.098,66
2.1.6	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal circular, pintado en color RAL 9010, para instalar en alturas de hasta 4 m. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación del difusor.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	134,32	671,60

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.7	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno de aluminio extruido, para toma de aire exterior, con lamas horizontales fijas con inclinación de 45° y malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, de 400x300 mm, anodizado color plata, gama AirQ, modelo RTAE "AIRZONE", fijación con clips. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación del marco en el cerramiento. Fijación de la rejilla en el marco. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,00	45,87	275,22
2.1.8	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	625,05	625,05

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.9	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, alta presión, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXMQ200MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 1294 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 1294 W, presión sonora a velocidad baja 45 dBA, caudal de aire a velocidad alta 58 m³/min, de 470x1380x1100 mm, peso 137 kg, con ventilador de dos velocidades y presión estática disponible de 132 a 221 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C62. Totalmente montada, conexcionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	4.369,17	4.369,17

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.10	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXSQ140P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 16 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 18 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 261 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 249 W, presión sonora a velocidad baja 35 dBA, caudal de aire a velocidad alta 46 m³/min, de 300x1400x700 mm, peso 52 kg, con ventilador de tres velocidades con regulación Inverter (la presión estática del ventilador se ajusta automáticamente a la pérdida de carga real en los conductos) y presión estática disponible de 50 a 140 Pa, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, aspiración de aire trasera o inferior, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC4C65. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexiónado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexiónado del equipo a la red eléctrica. Conexiónado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	2.494,69	2.494,69

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.11	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV-IV Classic (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ8T "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER = 4,3, SEER = 7,53, ESEER = 6,37, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), COP = 4,54, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 17 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, 1685x930x765 mm, peso 261 kg, presión sonora 58 dBA, presión estática del aire 78 Pa, caudal de aire 162 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand). Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	9.830,79	19.661,58

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.12	Ud A) Descripción: Suministro e instalación de control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de 64 unidades interiores, formado por consola de control centralizado del arranque y parada individual o por grupos de hasta 64 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores, modelo DCS302C51, caja para empotrar consola de control centralizado, modelo KJB212A. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	2.061,29	2.061,29
2.1.13	m A) Descripción: Suministro e instalación de cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm ² de sección por hilo, sin polaridad. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	44,19	8,71	384,89

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.14	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de sistema centralizado de control Innobus PRO32 BlueFace "AIRZONE", formado por placa de sistema, modelo AZAIBPRO32 con control y gestión del estado de los termostatos de cada una de las zonas, con un máximo de 32 zonas, control de proporcionalidad (5 pasos de regulación) y aire mínimo en compuertas motorizadas, salidas de relés para paro-marcha de equipo y ventilación mecánica controlada, gestión de pasarelas de control de equipos de climatización, comunicación con otras centrales y equipos de control integral de la instalación y comunicaciones con otros sistemas de control externo mediante bus de integración, con controlador, modelo Blueface AZABLUFEFECOSB, pasarela de comunicación para integración entre el sistema de zonas y el equipo de producción de climatización aire-aire Daikin FBQ, modelo AZXEQADAPDAI. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación, fijación y conexionado eléctrico y de comunicación con todos los elementos que lo demanden en la instalación.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	505,76	505,76
2.1.15	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de termostato de zona inalámbrico vía radio, modelo Tacto Radio AZATACTORSB "AIRZONE", con pantalla táctil LCD monocroma retroiluminada para control de la temperatura de zona mediante sonda NTC-48K, alimentación mediante baterías, montaje en superficie, color blanco, con las siguientes funcionalidades: ON/OFF de zona, establecimiento de temperatura de consigna en pasos de 0,5°C/1°F, establecimiento del modo (paro, ventilación, frío y calor), modo ECO-Sleep, programaciones horarias de las temperaturas de zona y de modo, acceso remoto a otras zonas del sistema y comunicación bidireccional entre los termostatos y la central del sistema. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación, fijación y conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	146,06	730,30

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.16	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, con compuerta motorizada para regulación de caudal 2x1 (la compuerta motorizada ocupa el 50% de la superficie de la rejilla), de 400x100 mm, anodizado color plata, modelo RLQ1040010ATM2E "AIRZONE", fijación con tornillos, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, con deflector de aire para igualar la velocidad de impulsión en el plano de la rejilla, modelo DFRD, de chapa de acero galvanizado, de 150x100 mm, montada en conducto metálico rectangular, con módulo local para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, modelo AZAMLZONAC. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	195,20	390,40
2.1.17	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, con compuerta motorizada para regulación de caudal 2x1 (la compuerta motorizada ocupa el 50% de la superficie de la rejilla), de 400x100 mm, anodizado color plata, modelo RLQ1040010ATM2E "AIRZONE", fijación con tornillos, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, con deflector de aire para igualar la velocidad de impulsión en el plano de la rejilla, modelo DFRD, de chapa de acero galvanizado, de 150x100 mm, montada en conducto metálico rectangular, con módulo local para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, modelo AZAMLZONAC. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	195,20	390,40

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.18	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, con compuerta motorizada para regulación de caudal 2x1 (la compuerta motorizada ocupa el 50% de la superficie de la rejilla), de 400x100 mm, anodizado color plata, modelo RLQ1040010ATM2E "AIRZONE", fijación con tornillos, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, con deflector de aire para igualar la velocidad de impulsión en el plano de la rejilla, modelo DFRD, de chapa de acero galvanizado, de 150x100 mm, montada en conducto metálico rectangular, con módulo local para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, modelo AZAMLZONAC. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	195,20	195,20
2.1.19	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, con compuerta motorizada para regulación de caudal 2x1 (la compuerta motorizada ocupa el 50% de la superficie de la rejilla), de 400x100 mm, anodizado color plata, modelo RLQ1040010ATM2E "AIRZONE", fijación con tornillos, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, con deflector de aire para igualar la velocidad de impulsión en el plano de la rejilla, modelo DFRD, de chapa de acero galvanizado, de 150x100 mm, montada en conducto metálico rectangular, con módulo local para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, modelo AZAMLZONAC. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	195,20	195,20

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.20	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión de aluminio extruido, con lamas fijas con salida de aire a 15°, con compuerta motorizada para regulación de caudal 2x1 (la compuerta motorizada ocupa el 50% de la superficie de la rejilla), de 600x150 mm, anodizado color plata, modelo RLQ1060015ATM2E "AIRZONE", fijación con tornillos, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, con deflector de aire para igualar la velocidad de impulsión en el plano de la rejilla, modelo DFRD, de chapa de acero galvanizado, de 150x150 mm, montada en conducto metálico rectangular, con módulo local para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, modelo AZAMLZONAC. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	205,32	410,64
2.1.21	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de compuerta rectangular de sobrepresión, con función bypass, para salida no conducida hacia el retorno y un caudal de 900 m³/h, cuerpo de aluminio, 300x200 mm, modelo BYRE030020 "AIRZONE", con aislamiento térmico de espuma de caucho, mariposa de aluminio y varilla y contrapeso de acero zincado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	49,58	49,58

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
2.1.22	Ud A) Descripción: Suministro y montaje de compuerta rectangular de sobrepresión, con función bypass, para salida no conducida hacia el retorno y un caudal de 900 m³/h, cuerpo de aluminio, 300x200 mm, modelo BYRE030020 "AIRZONE", con aislamiento térmico de espuma de caucho, mariposa de aluminio y varilla y contrapeso de acero zincado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Colocación y fijación. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	49,58	49,58
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN:				885,12

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.2 INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.2.1	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 1,07 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	231,15	231,15

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.2 INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.2.2	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 4,44 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	124,36	124,36
2.2.3	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de arqueta de paso prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación de la tapa y los accesorios.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	38,20	152,80

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.2 INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.2.4	<p>Ud A) Descripción: Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada. Sin incluir el precio del contador.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexiónado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	129,29	129,29
2.2.5	<p>m A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,56	2,94	19,29
2.2.6	<p>m A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,09	3,70	29,93

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.2 INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.2.7	<p>m A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	14,40	12,56	180,86
2.2.8	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	16,96	50,88
2.2.9	<p>m A) Descripción: Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,50	19,48	146,10

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.2 INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.2.10	<p>Ud A) Descripción: Suministro y montaje de sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación, colocado mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	16,90	16,90
2.2.11	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,38	6,92	2,63
2.2.12	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,82	8,39	6,88

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.2 INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.2.13	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,21	11,45	2,40
2.2.14	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,54	17,47	9,43

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.2 INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.2.15	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	23,51	23,51
2.2.16	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del colector. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,59	23,10	13,63

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.2 INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD: 1140

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.1	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de mástil para fijación de 1 antena, de acero con tratamiento anticorrosión, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del emplazamiento. Colocación y aplomado del mástil.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	78,05	78,05
2.3.2	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia y 500 mm de longitud. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la antena. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	35,90	35,90
2.3.3	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 1 elemento, 0 dB de ganancia, 15 dB de relación D/A y 555 mm de longitud. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la antena. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	34,59	34,59

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.4	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 45 elementos, 17 dB de ganancia, 31 dB de relación D/A y 1110 mm de longitud, con dipolo activo, de 15 dB de ganancia. Incluso anclajes y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la antena. Colocación del dipolo activo. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	84,06	84,06
2.3.5	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de equipo de cabecera, formado por: 7 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador FM; 1 amplificador DAB, todos ellos con autoseparación en la entrada y automezcla en la salida (alojados en el RITS o RITU). Incluso fuente de alimentación, soporte, puentes de interconexión, cargas resistivas, distribuidor, mezcladores y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Montaje de elementos. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	966,71	966,71

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.6	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de interconexión de cables coaxiales para red de distribución con tipología en estrella, formado por armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 210x310x160 mm, como registro principal de cables coaxiales y 6 conectores tipo "F" a compresión, para cable RG-6. Incluso placa de montaje, puerta con cerradura, accesorios necesarios para su correcta instalación, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación del armario. Colocación de los conectores.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	109,45	109,45
2.3.7	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedancia característica media, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro, dieléctrico de polietileno celular, pantalla de cinta de aluminio/polipropileno/aluminio, malla de hilos trenzados de cobre y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro de color blanco. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	84,46	1,30	109,80
2.3.8	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de derivador de 5-2400 MHz, de 2 derivaciones y 12 dB de pérdida de derivación, con conectores tipo "F". Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación del amplificador. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	7,73	15,46

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.9	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de distribuidor de 5-1000 MHz de 2 salidas, de 5 dB de pérdidas de inserción. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Colocación del distribuidor. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	9,76	9,76
2.3.10	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de distribuidor de 5-2400 MHz de 8 salidas, de 14 dB de pérdidas de inserción a 850 MHz y 17 dB de pérdidas de inserción a 2150 MHz. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Colocación del distribuidor. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	14,12	14,12
2.3.11	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz, con embellecedor. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Colocación de la toma. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	9,37	9,37
2.3.12	Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz, con embellecedor. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Colocación de la toma. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,00	10,09	50,45

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.13	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de interconexión de cables de pares trenzados, para red de distribución de 12 pares, formado por un registro principal metálico de 450x450x120 mm provisto de 3 conectores tipo RJ45 y 1 panel con capacidad para 24 conectores. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del armario. Colocación del panel. Colocación de los conectores. Conexiónado de cables.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	185,60	185,60
2.3.14	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido de cables. Conexiónado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	182,77	2,02	369,20
2.3.15	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de roseta de terminación de red de dispersión formada por conector hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6 y caja de superficie, de 47x64,5x25,2 mm, color blanco. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación de la roseta. Conexiónado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	14,03	14,03

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.16	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de multiplexor pasivo de 1 entrada y 8 salidas, con conectores hembra tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6, color blanco y latiguillo de conexión de 0,5 m de longitud formado por cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares de cobre, categoría 6, con vaina exterior de PVC LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos y conector macho tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6, en ambos extremos. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación del multiplexor. Conexionado del latiguillo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	31,67	31,67
2.3.17	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6, marco y embellecedor. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación de la toma. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	12,00	16,96	203,52
2.3.18	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de interconexión de cables de fibra óptica, para 4 fibras ópticas, formado por caja mural de acero galvanizado, como registro principal de cables de fibra óptica y 1 módulo óptico de 12 conectores tipo SC simple, de acero galvanizado. Incluso cierre con llave, accesorios necesarios para su correcta instalación, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación del armario mural. Colocación de los módulos ópticos. Conexionado de cables.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	295,43	295,43

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.19	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 en tubo central holgado, cabos de aramida como elemento de refuerzo a la tracción y cubierta de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos de 4,2 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,48	2,30	3,40
2.3.20	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de distribución de fibra óptica formado por caja de segregación para fibra óptica, de acero galvanizado, de 80x80x30 mm, con capacidad para fusionar 8 cables. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la caja. Colocación y fijación de la caja. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	59,04	177,12
2.3.21	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Colocación de la roseta. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	29,59	29,59

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.22	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de arqueta de entrada prefabricada dotada de ganchos para tracción y equipada con cerco y tapa, de dimensiones interiores 400x400x600 mm, hasta 20 puntos de acceso a usuario (PAU), para unión entre las redes de alimentación de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del edificio, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de solera, embocadura de conductos, conexiones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Conexión de tubos de la canalización. Colocación de accesorios.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	304,28	304,28
2.3.23	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización externa enterrada entre la arqueta de entrada y el registro de enlace inferior en el interior del edificio o directamente en el RITI o RITU, en edificación de hasta 4 PAU, formada por 3 tubos (2 TBA+STDP, 1 reserva) de polietileno de 63 mm de diámetro, suministrado en rollo, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, ejecutada en zanja de 45x75 cm, con los tubos embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,5 cm de recubrimiento lateral, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de la solera y el prisma de hormigón en masa, soportes separadores de tubos de PVC colocados cada 100 cm e hilo guía. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Presentación en seco de tubos. Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,81	17,24	13,96

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.24	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización de enlace inferior enterrada entre el registro de enlace y el RITI, RITU o RITM, en edificación de hasta 4 PAU, formada por 3 tubos (2 TBA+STDP, 1 reserva) de polietileno de 63 mm de diámetro, suministrado en rollo, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, ejecutada en zanja de 45x75 cm, con los tubos embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,5 cm de recubrimiento lateral, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de la solera y el prisma de hormigón en masa, soportes separadores de tubos de PVC colocados cada 100 cm e hilo guía. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Presentación en seco de tubos. Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,63	17,24	97,06
2.3.25	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de registro de enlace inferior formado por armario de 450x450x120 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para montar superficialmente. Incluso cierre con llave, accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del armario.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	78,48	78,48

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.26	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización de enlace superior fija en superficie entre el punto de entrada general superior del edificio y el RITS, RITU o RITM, para edificio plurifamiliar, formada por 2 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, con IP 547. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo guía. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,73	10,77	94,02
2.3.27	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de registro de enlace superior formado por armario de 360x360x120 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior, para montar superficialmente. Incluso cierre con llave, accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del armario.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	78,99	78,99
2.3.28	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical, de 500x600x80 mm. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	50,37	50,37

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.29	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización interior de usuario empotrada por el interior de la vivienda que une el registro de terminación de red con los distintos registros de toma, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro, resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, para el tendido de cables. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo guía. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	245,97	1,45	356,66
2.3.30	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de registro de toma, realizado mediante caja universal empotrada provista de tapa ciega en previsión de nuevos servicios, para BAT o toma de usuario. Incluso accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	18,00	6,28	113,04
2.3.31	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización principal en conducto de obra de fábrica (no incluido en este precio), entre el RITI o RITM inferior y el RITS o RITM superior a través de las distintas plantas del edificio, en edificación de 1 PAU, formada por 5 tubos (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados, 1 cable coaxial, 1 cable de fibra óptica, 1 reserva) de polipropileno flexible, corrugados de 50 mm de diámetro, resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo guía. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,65	21,63	165,47

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.32	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de registro secundario formado por armario de 450x450x150 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior, para montar superficialmente. Incluso cierre con llave, accesorios, piezas especiales y fijaciones. Totalmente montado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del armario.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	116,10	116,10

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.33	Ud	<p>A) Descripción: Instalación de equipamiento completo para RITI, recinto inferior de instalaciones de telecomunicación, de hasta 20 puntos de acceso a usuario, en armario de 200x100x50 cm, compuesto de: cuadro de protección superficial con un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05 y con regletero para la conexión del cable de puesta a tierra dotado de 1 interruptor general automático de corte omnipolar de tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal de 25 A y poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4500 A como mínimo, 1 interruptor diferencial de corte omnipolar de tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal de 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo y 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar de tensión nominal mínima 230/400 Vca y poder de corte mínimo de 4500 A para la protección del alumbrado (10 A) y de las bases de toma de corriente del recinto (16 A); un interruptor unipolar y 2 bases de enchufe con toma de tierra y 16 A de capacidad, con sus cajas de empotrar y de derivación y tubo protector; toma de tierra formada por un anillo cerrado interior de cobre, de 25 mm² de sección, unido a la toma de tierra del edificio; punto de luz en el techo con portalámparas y lámpara de 60 W y bloque de emergencia; placa de identificación de 200x200 mm. Incluso previsión de dos canalizaciones fijas en superficie de 10 m desde la centralización de contadores, mediante tubos protectores de PVC rígido, para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de canalizaciones y accesorios. Paso de tubos de protección en rozas. Nivelación y sujeción de herrajes. Montaje de los componentes. Ejecución del circuito de tierra. Tendido de cables. Empalme en interior de cajas. Conexionado de los conductores. Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	385,67	385,67

**PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE
TELECOMUNICACIONES**

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.34	Ud	<p>A) Descripción: Instalación de equipamiento completo para RITS, recinto superior de instalaciones de telecomunicación, de hasta 20 puntos de acceso a usuario, en armario de 200x100x50 cm, compuesto de: cuadro de protección superficial con un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05 y con regletero para la conexión del cable de puesta a tierra dotado de 1 interruptor general automático de corte omnipolar de tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal de 25 A y poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4500 A como mínimo, 1 interruptor diferencial de corte omnipolar de tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal de 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo y 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar de tensión nominal mínima 230/400 Vca y poder de corte mínimo de 4500 A para la protección del alumbrado (10 A), de las bases de toma de corriente del recinto (16 A) y de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión (16 A); un interruptor unipolar y 4 bases de enchufe con toma de tierra y 16 A de capacidad, con sus cajas de empotrar y de derivación y tubo protector; toma de tierra formada por un anillo cerrado interior de cobre, de 25 mm² de sección, unido a la toma de tierra del edificio; punto de luz en el techo con portalámparas y lámpara de 60 W y bloque de emergencia; placa de identificación de 200x200 mm. Incluso previsión de dos canalizaciones fijas en superficie de 27,6 m desde la centralización de contadores, mediante tubos protectores de PVC rígido, para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de canalizaciones y accesorios. Paso de tubos de protección en rozas. Nivelación y sujeción de herrajes. Montaje de los componentes. Ejecución del circuito de tierra. Tendido de cables. Empalme en interior de cajas. Conexionado de los conductores. Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	448,26	448,26

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3.35	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización secundaria empotrada en tramo de acceso a las viviendas, entre el registro secundario y el registro de terminación de red en el interior de la vivienda, formada por 3 tubos (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados y cable de fibra óptica, 1 TBA) de PVC flexible, corrugados, reforzados de 25 mm de diámetro, resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo guía. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de los tubos. Colocación del hilo guía.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,44	4,82	2,12
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES:					5131,76

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.4 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.4.1	Ud A) Descripción: Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	30,00	7,15	214,50
2.4.2	Ud A) Descripción: Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	11,00	7,15	78,65
2.4.3	Ud A) Descripción: Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado. B) Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	30,00	45,40	1.362,00

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.4 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS: 1655,15

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.5 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.5.1	Ud A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	48,41	48,41
2.5.2	Ud A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para empotrar en techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	28,00	58,00	1.624,00
2.5.3	m A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de LAMP 6742120 BLOC INTERIRO DIR/IND LED WARM. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8	19,30	154,40

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.5 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.5.4	m A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de As de LED PL75SKSK60x60 Panel de LED Samsung. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexcionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6	119,71	706,26
2.5.5	m A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de As de LED FOFI180SALI Campana Industrial LED Samsung 180W. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexcionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	31	472,80	14656,80
2.5.6	m A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de As de LED FOFE100EPOX FOCO EXTERIROS 100W LED SMD. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexcionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	36	216	7776
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.5 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN:				24965,87

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.1	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 80 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexiónado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	204,20	204,20

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.2	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en cuarto de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 160 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 2 módulos; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del conjunto prefabricado. Colocación y nivelación del conjunto prefabricado. Fijación de módulos al conjunto prefabricado. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	884,87	884,87
2.6.3	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	35,52	1,85	65,71

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.4	m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	87,24	2,35	205,01
2.6.5	m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	390,15	2,84	1.108,03
2.6.6	m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	209,70	3,80	796,86
2.6.7	m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	45,06	4,82	217,19

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.8	m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	19,10	3,99	76,21
2.6.9	m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	73,11	5,61	410,15
2.6.10	m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	292,44	9,30	2.719,69

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.11	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	687,84	0,61	419,58
2.6.12	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1.306,60	0,76	993,02
2.6.13	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	389,28	0,99	385,39
2.6.14	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	346,96	1,46	506,56

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.15	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	533,40	2,13	1.136,14
2.6.16	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	602,55	3,02	1.819,70
2.6.17	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro secundario Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).2 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	178,79	178,79

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.18	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro secundario Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).3 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	178,79	178,79
2.6.19	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro secundario Subcuadro Oficinas (Cuadro de oficina).1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	224,34	224,34
2.6.20	<p>Ud A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro de oficina formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	2.892,87	2.892,87

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.21	Ud A) Descripción: Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos monobloc de superficie (IP 55). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexicionados y probados. B) Incluye: Colocación de mecanismos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	26,51	79,53
2.6.22	Ud A) Descripción: Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexicionados y probados. B) Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	686,65	686,65
2.6.23	m A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	342,03	3,19	1.091,08
2.6.24	m A) Descripción: Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	145,75	0,92	134,09

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.25	m A) Descripción: Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	545,31	0,94	512,59
2.6.26	m A) Descripción: Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	141,56	1,03	145,81
2.6.27	m A) Descripción: Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	222,13	1,23	273,22

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.28	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	14,03	5,26	73,80
2.6.29	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	80,29	6,14	492,98

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.30	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,82	6,65	25,40
2.6.31	<p>m A) Descripción: Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	22,53	7,83	176,41

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.6.32	m A) Descripción: Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	73,11	9,14	668,23
2.6.33	Ud A) Descripción: Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 192 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo. Conexiónado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexiónado de las derivaciones. Conexiónado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	789,22	789,22

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA:	20572,11
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES:	92281,52

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECI O	TOTA L
3.1 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,16	4,20	9,07
3.2 m	<p>A) Descripción: Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,14	20,61	44,11
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES:				53,18

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.1 Ud	<p>A) Descripción: Formación de pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, contruidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb y del brocal asimétrico en la coronación del pozo, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	767,22	767,22
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA:				767,22

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.1	Ud	<p>A) Descripción: Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>B) Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	93,05	93,05
5.2	Ud	<p>A) Descripción: Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>B) Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	93,05	93,05

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.3	Ud	<p>A) Descripción: Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>B) Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	151,21	151,21
5.4	Ud	<p>A) Descripción: Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>B) Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	151,21	151,21

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.5	Ud	<p>A) Descripción: Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>B) Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	151,21	151,21
5.6	Ud	<p>A) Descripción: Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>B) Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	151,21	151,21

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.7 Ud	<p>A) Descripción: Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>B) Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	186,10	186,10
5.8 Ud	<p>A) Descripción: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	45,91	45,91
5.9 Ud	<p>A) Descripción: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	45,91	45,91

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.10 Ud	<p>A) Descripción: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	89,28	89,28
5.11 Ud	<p>A) Descripción: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	158,15	158,15
5.12 Ud	<p>A) Descripción: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	89,28	89,28

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.13 Ud	<p>A) Descripción: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	89,28	89,28
5.14 Ud	<p>A) Descripción: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.</p> <p>B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	104,58	104,58
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS:				1.599,43

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Nº CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	885,12
2 INSTALACIONES	92281,52
2.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	38816,59
2.2 INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD	1140,04
2.3 INSTALACIÓN COMÚN DE TELECOMUNICACIONES	5131,76
2.4 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	1655,15
2.5 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	24965,87
2.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20572,11
3 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	53,18
4 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	767,22
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	1.599,43
Presupuesto de ejecución material	95.586,47

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NOVENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	95.586,47
13% GASTOS GENERALES	12.426,24
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	5.735,19
Presupuesto de ejecución por contrata	113.747,90

Asciende el Presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO TRECE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE CON NOVENTA CÉNTIMOS

PRESUPUESTO TOTAL**PRESUPUESTO TOTAL**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	113.747,90
21% IVA	23.887,06
Presupuesto Total	137.654,96

Asciende el Presupuesto total a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06. Licencia de Actividad

06. Licencia de Actividad

06.01. Información Preliminar

06.01.01. Definición de licencia de actividad

Es una licencia municipal obligatoria para que en un local, nave u oficina se pueda ejercer una actividad comercial, industrial o de servicios. Consiste en un documento que acredita el cumplimiento de las condiciones de habitabilidad y uso de esa actividad.

Según la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, en su Artículo 59. Actividades sujetas a licencia de actividad.

1. Se exigirá licencia de actividad para la instalación, montaje, ejercicio o explotación, traslado o modificación sustancial de cualquier actividad mercantil o industrial que se pretenda desarrollar, ya sea de titularidad pública o privada, tanto en el interior de edificaciones como en espacios libres, tenga o no finalidad lucrativa.

No quedan sujetas a licencia de actividad:

a) Las actividades necesarias para la explotación agrícola, pero sí las industrias de transformación agroalimentaria.

b) La actividad de los órganos de la Administración Pública que no tenga carácter mercantil o industrial.

c) Las actividades excluidas expresamente por una disposición legal.

d) Los centros destinados al culto religioso, conforme a lo previsto en la legislación reguladora de la libertad religiosa.

e) Las actividades profesionales desarrolladas por personas físicas, comunidades de bienes o sociedades civiles.

f) Las oficinas, almacenes o locales pertenecientes a entidades sin ánimo de lucro, en los que se realicen actividades que no tengan carácter mercantil o industrial.

2. La licencia de actividad tiene por objeto verificar si el local, instalación o espacio reúne las condiciones ambientales, de seguridad, salubridad y restantes normas técnicas establecidas en las ordenanzas y en la normativa sectorial correspondiente.

3. Las actividades promovidas por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, los ayuntamientos o entidades de derecho público dependientes de cualquiera de ellos quedan exentas de licencia de actividad, aplicándose las siguientes reglas:

a) En los proyectos sujetos a autorización ambiental autonómica, la intervención municipal se encauzará a través del procedimiento de autorización ambiental autonómica.

El procedimiento de autorización ambiental autonómica terminará mediante la emisión de informe, previo a la aprobación o autorización administrativa del proyecto o actividad.

b) En otro caso, el informe de calificación ambiental, cuando resulte preceptivo, se insertará en el procedimiento administrativo de aprobación o autorización del proyecto o actividad, y será emitido por la administración, local o autonómica, promotora de la actividad, dando audiencia en este último caso al ayuntamiento en cuyo término se ubique la actividad.

06.01.02. Tipos de actividades según el proceso de obtención de la licencia

Según la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, en su Artículo 62. Tipos de actividades según el procedimiento de obtención de la licencia.

1. Las actividades sujetas a licencia de actividad pueden ser:

- a) Actividades sometidas a autorización ambiental autonómica.
- b) Actividades sometidas a informe de calificación ambiental.
- c) Actividades exentas de calificación ambiental.

2. La obtención de la licencia de actividad en el caso de actividades sujetas a autorización ambiental autonómica se regula por lo establecido en el capítulo II de este título.

3. Son actividades sometidas a informe de calificación ambiental aquellas que no están sujetas a autorización ambiental autonómica, y tampoco se encuentran exentas de calificación de acuerdo con lo establecido en el artículo siguiente.

06.01.03. Ordenanzas Fiscales en Vigor

En la web del Ayuntamiento de Murcia, se puede tener acceso a las ordenanzas fiscales vigentes en 2015 a través del siguiente enlace:

http://www.murcia.es/web/portal/ordenanzas/-/document_library_display/Y4re/view/285965

Artículo 7º.- El importe estimado de esta Tasa, no excede en su conjunto, del coste previsible de esta actividad administrativa, para cuya determinación se han tenido en cuenta los informes técnico-económicos a que hace referencia el artículo 25 del R.D.L. 2/2004 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales.

La cuantía a exigir por esta Tasa es la siguiente:

1.- Establecimientos, locales o actividades exentos de los procedimientos de control ambiental regulados por la legislación vigente en materia de Protección ambiental:

- a) 300 por 100 de la base imponible establecida según el artículo 5º en las calles de 1ª y 2ª categoría.
- b) 225 por 100 de la base imponible establecida según el artículo 5º en las calles de 3ª y 4ª categoría.
- c) 195 por 100 de la base imponible establecida en el artículo 5º en las calles de 5ª, 6ª, 7ª categoría, o sin categoría.

Siendo la cuota mínima de 186,65 euros.

Cuando el espacio afectado por el servicio esté situado en la confluencia de dos o más vías públicas de distinta categoría, se aplicará la tarifa que corresponda a la vía de superior categoría.

06.02. Calificación Ambiental

Según la web de la comunidad autónoma de la Región de Murcia:

[https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=5197&IDTIPO=100&RASTRO=c856\\$m4688.5181](https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=5197&IDTIPO=100&RASTRO=c856$m4688.5181)

No existe un listado donde se relacionen todas las actividades sujetas a Calificación Ambiental, así que en la práctica, para determinar si un proyecto está sometido a Calificación Ambiental hay que actuar por exclusión:

1º. En primer lugar hay que considerar que la Calificación Ambiental se realiza sobre actividades, en ningún caso sobre infraestructuras. Por tanto, las obras como presas o embalses, conducciones, depuradoras de aguas residuales, vías de comunicación ...etc. están excluidas de este trámite (si bien existe una excepción para este supuesto: las obras de derribo o demolición, contempladas en el punto 28 del Anexo II de la ley, que sí están sujetas a calificación))

2º. Se verá si el proyecto está relacionado en el Anexo III de la Ley 1/1995, de 8 de marzo, de protección del Medio Ambiente de la región de Murcia, donde se relacionan todas las actividades exentas de la tramitación prevista en la ley, por sus escasos efectos ambientales (no necesita ningún tipo de autorización ambiental)

3º. Se deberá descartar que el proyecto esté sometido a EIA, es decir, comprobar que no esté incluido dentro del Anexo I de la Ley 1/1995, ni en los anexos I o II del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

4º. Se comprobará que no está sujeta a la Autorización Ambiental Integrada, es decir, que no está en el anexo I del Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

5º. Una vez descartados los supuestos anteriores, el trámite a seguir es el de Calificación Ambiental, esté o no en el anexo II de la Ley 1/1995.

06.02.01. Actividad de nuestro proyecto

Una vez comprobado cada uno de los puntos del apartado anterior, podemos asegurar que la actividad de nuestro proyecto está exenta de calificación ambiental.

Según la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, en su Artículo 63. Actividades exentas de calificación ambiental.

1. Son actividades exentas las actividades de las que no cabe esperar que tengan incidencia significativa en el medio ambiente, la seguridad o salud de las personas, y aparecen enumeradas en el anexo II de esta ley.

2. Los ayuntamientos desarrollarán el procedimiento de licencia de actividad aplicable a las actividades exentas de calificación ambiental a través de sus ordenanzas. La licencia de actividad exenta tendrá duración indefinida. Salvo que se tramite conjuntamente con la licencia urbanística, el plazo máximo para resolver y notificar la resolución de la solicitud será de tres meses, transcurridos los cuales la licencia de actividad se entenderá concedida por silencio administrativo positivo.

No podrán otorgarse licencias de actividad exenta en contra del planeamiento urbanístico.

3. Las ordenanzas podrán exigir para determinadas actividades exentas unos especiales requisitos de otorgamiento. En este supuesto, el expediente de aprobación o modificación de la ordenanza deberá contener la adecuada justificación técnica.

4. Los ayuntamientos, para todas o algunas de las actividades exentas, podrán sustituir la licencia de actividad que resulta exigible por una comunicación previa del inicio de la actividad. La ordenanza que así lo establezca fijará el régimen jurídico de la comunicación previa, la antelación mínima y la documentación que debe acompañar a la comunicación.

06.03. Ordenanza Municipal sobre Simplificación Administrativa

La Ordenanza Municipal sobre Simplificación Administrativa en Materia de Implantación de Actividades y Ejecución de Obras, tiene como objetivo la adopción de determinadas medidas de simplificación administrativa en relación con las actuaciones municipales de intervención administrativa sobre el establecimiento en el Municipio de Murcia de actividades de servicios y su funcionamiento, así como en relación con los procedimientos de licencias urbanísticas todo ello en el marco de las competencias municipales reconocidas por la legislación vigente, y en particular por los artículos 84 y siguientes de la Ley Reguladora de las Bases de Régimen Local, y en aplicación de los principios de celeridad y eficiencia en la acción administrativa.

06.03.01. Comunicación Previa

Según la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, en su Artículo 3. Comunicación previa.

1. Como medida de simplificación administrativa se establece un régimen de comunicación previa, para la implantación inmediata de determinadas actividades, en función de su carácter inocuo o su escaso riesgo para el mantenimiento de la seguridad de los bienes y personas. Dicho régimen se aplicará a los distintos supuestos establecidos por la presente Ordenanza.
2. En virtud de este procedimiento, se entenderá reconocido por la Administración municipal el derecho a iniciar la actividad, o a desarrollar la actuación de que se trate, mediante el cumplimiento por el interesado del acto de comunicación previa del inicio de la actividad para los supuestos, en los plazos y con los requisitos previstos en esta Ordenanza.
3. Se aplicará a aquellas actividades o actuaciones delimitadas por esta Ordenanza respecto de las que, por su escaso impacto sobre el medio ambiente y la ordenación urbana, y por su mínima entidad técnica, sea suficiente efectuar un control inmediato de carácter no preventivo para reconocer el derecho a su funcionamiento, sin perjuicio de la verificación y comprobación posteriores que se realicen por la Administración.

06.03.02. Ámbito de aplicación del procedimiento de comunicación previa

Según la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, en su Artículo 4. Ámbito de aplicación del procedimiento de comunicación previa.

1. Bastará la comunicación previa al Ayuntamiento para la realización de las actuaciones siguientes:

a) Inicio del ejercicio de actividades mercantiles, comerciales o de servicios exentas de calificación ambiental, así como sus modificaciones, siempre que concurra la totalidad de las siguientes condiciones:

- Que el uso de que se trate no resulte incompatible con el planeamiento urbanístico o las Ordenanzas municipales.

- Que no funcionen en horario nocturno, entendiendo como tal el comprendido entre las 22,00 h. y las 7,00 h.

- Que no dispongan de instalación musical, o de cualquier tipo de aparato o equipo que sea susceptible de ser utilizado como instalación musical.

- Que el edificio donde se pretenda ejercer la actividad no esté sujeto a ningún régimen de protección específica en materia de patrimonio histórico-artístico.

- Que la actividad o cualquiera de sus instalaciones no precisen de autorización específica con carácter previo a la licencia de actividad o apertura, conforme a la legislación ambiental o sectorial de aplicación, salvo que en el momento de la solicitud ya hubiera obtenido dicha autorización.

06.04. Procedimientos y pasos a realizar

Según la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, en su Artículo 5.- Procedimiento de comunicación previa.

1. El titular o promotor de cualquiera de las actuaciones a las que, conforme a lo previsto en el artículo 4.1, les fuera de aplicación el régimen de comunicación previa, deberá comunicar previamente a este Ayuntamiento su intención de realizar dicha actuación, mediante instancia normalizada, a la que habrá de acompañar la documentación exigida en el artículo 6.

2. Los Servicios Municipales, recibida la comunicación y la documentación que le acompañe, las examinarán a fin de comprobar las siguientes circunstancias:

a) Que la documentación se ha presentado de modo completo.

b) Que la actuación que se pretende desarrollar, es de las sujetas al procedimiento de comunicación previa.

3. Si del resultado del examen anterior, se comprobaran deficiencias en la comunicación, se requerirá al promotor para que proceda a su subsanación en un plazo no superior a 10 días. Dicho requerimiento no afectará al reconocimiento del derecho a iniciar la actividad a que da lugar la comunicación previa conforme a lo previsto en el artículo 3.1 de la presente Ordenanza.

4. Si tras el examen de la documentación se comprobara que la actuación a realizar no está incluida en el ámbito de aplicación del régimen de comunicación previa, o que la actividad no es conforme con la normativa aplicable, el Ayuntamiento requerirá al promotor para que solicite la pertinente licencia conforme al procedimiento ordinario, o subsane las deficiencias que se deduzcan de la documentación aportada, pudiendo ordenar asimismo la suspensión de la actividad en el caso de que ésta ya se hubiera iniciado, todo ello conforme con lo previsto en el artículo 71 bis 4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y sin perjuicio de las potestades que en general corresponden a la Administración Municipal en lo relativo a la comprobación e inspección de actividades.

06.05. Documentación

Según la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, en su Artículo 6. Documentación, habrá que presentar la siguiente documentación para la obtención de la licencia de actividad exenta de calificación ambiental:

1. Para la comunicación previa de nuevas actividades incluidas en el artículo 4.1.a):

a) Instancia debidamente cumplimentada, según modelo normalizado aprobado por el Ayuntamiento de Murcia (*Anejo 1.1 del presente proyecto*).

b) Impreso de autoliquidación y Carta de pago de la tasa establecida por las Ordenanzas fiscales. (*Anejo 1.2 del presente proyecto*)

c) Certificado, suscrito por técnico competente sobre cumplimiento de la normativa urbanística y de accesibilidad, conforme al modelo uno (1), de los contenidos en el anexo a la presente Ordenanza (*Anejo 1.3 del presente proyecto*)

d) Memoria descriptiva, suscrita por técnico competente, que tenga, como mínimo, el siguiente contenido:

- Actividad real a desarrollar.
- Nombre del promotor.
- Situación de la actividad.
- Superficie construida en m², donde esté ubicado el local (planta baja, alta, sótano, etc.).
- Potencia en KW de los equipos, maquinaria e instalaciones.

- Tipo de productos que se almacenan y/o comercializan.
- Accesos a la actividad: Vía pública, peatonal, a través de espacios abiertos.
- Plano de situación del PGOU vigente a escala mínima de 1:2000 con la situación exacta del local.
- Planos de planta de distribución indicando el nombre de las distintas dependencias, así como la descripción de todas las instalaciones y maquinaria y planta, todo ello acotado

(Este apartado se encuentra debidamente descrito en el apartado 1. Memoria Descriptiva y en el apartado 4. Planos del presente proyecto)

e) Certificación, suscrita por técnico competente, sobre cumplimiento de normativa vigente de las instalaciones, y en particular de la normativa de seguridad contra incendios según el Código Técnico de la Edificación (CTE), conforme al modelo número dos (2) de los contenidos en el anexo a la presente Ordenanza (*Anejo 1.4 del presente proyecto*).

f) Declaración responsable del solicitante, de encontrarse en posesión de las autorizaciones de las instalaciones, expedidas por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Región, así como del correspondiente seguro de responsabilidad civil para el ejercicio de la actividad (*Anejo 1.5 del presente proyecto*).

06.06. Inspección y Comprobación del Ayuntamiento

Según la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, en su Artículo 7. Inspección y comprobación:

1. El Ayuntamiento podrá, en cualquier momento, por propia iniciativa o previa denuncia de particular, proceder a la inspección de las actividades iniciadas conforme al régimen de comunicación previa, a fin de comprobar su correcto funcionamiento, la veracidad de los datos contenidos en la documentación aportada, o cualquier otra cuestión relativa al establecimiento, dentro del marco de las competencias municipales.
2. Conforme a lo previsto por la legislación vigente reguladora de la comunicación previa y declaraciones responsables, la comprobación por parte de la Administración Municipal de la inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento de carácter esencial que se hubiera aportado o del incumplimiento de los requisitos señalados en la legislación determinará la imposibilidad de continuar con el ejercicio del derecho o de la actividad desde el momento en que se tenga constancia de tales hechos, sin perjuicio de las responsabilidades penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.
3. Conforme a lo establecido en el párrafo anterior, si como consecuencia de tal comprobación, se constatará la falsedad de los datos contenidos en la documentación que dio lugar a la autorización, o el incorrecto funcionamiento de la actividad, los

Servicios Municipales competentes adoptarán las medidas que sean necesarias, conforme a lo prevenido por la legislación vigente.

4. En concreto, la falsedad de los datos contenidos en la documentación técnica, podrá determinar la responsabilidad del técnico que la hubiera suscrito, con independencia de la que sea imputable al promotor del expediente.

5. Cuando la comprobación municipal constatare que la actividad desarrollada no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de los procedimientos regulados en la presente Ordenanza, se entenderá que la misma se ha iniciado sin licencia, pudiendo dar lugar a su suspensión y/o cese, sin perjuicio de las responsabilidades que proceda exigir.



DOCUMENTACION A PRESENTAR AL FINALIZAR LA INSTALACION	
Nº de Documento	Tipo de documento
1	Fotocopia NIF/DNI (personas físicas) o fotocopia del CIF (personas jurídicas)
2	Tasas (excepto instalaciones sujetas a inscripción en el Registro de Establecimientos Industriales)
3	Proyecto específico de la instalación frigorífica suscrito por técnico titulado competente acompañado por declaración responsable en caso de que no se encuentre visado
4	Memoria técnica suscrita por instalador frigorista o técnico titulado competente.
5	Certificado de dirección de obra suscrito por técnico titulado competente.
6	Certificado de instalación suscrito por la empresa frigorista y el director de obra, cuando proceda.
7	Póliza del seguro de responsabilidad civil de la instalación frigorífica.
8	Contrato de mantenimiento suscrito con empresa frigorista.
9	Declaración CE de conformidad de los equipos a presión de acuerdo con el RD 769/1999 (Directiva 97/23/CE) y el RD 1495/1991 y, en su caso, de los accesorios de seguridad o presión.
10	Certificado de instalación eléctrica de baja tensión específica de la instalación frigorífica.
11	Plan de autoprotección de acuerdo con el RD 393/2007, para aquellas instalaciones con más de 3 t de refrigerantes de los grupos L2 y L3.
12	Certificado de empresa frigorista sobre desmantelamiento de la instalación.
13	Factura de ejecución de la instalación.

Cláusula de información y autorización para obtención/cesión de datos personales.

SI X NO ☐ Autorizo al Órgano administrativo competente a obtener/ceder, de forma electrónica o por otros medios, a esta Administración Pública, otras Administraciones o Entes, los datos personales y documentos necesarios para la tramitación de este procedimiento de acuerdo con el artículo 6 b) de la Ley 11/2007, de 22 de junio de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos y con el capítulo II del Decreto Regional 286/2010, de 5 de noviembre, de simplificación documental, en concreto los relacionados a continuación.

EN EL CASO DE NO CONCEDER AUTORIZACIÓN A LA ADMINISTRACIÓN, QUEDO OBLIGADO A APORTAR PERSONALMENTE LOS DATOS/DOCUMENTOS RELATIVOS AL PROCEDIMIENTO JUNTO A ESTA SOLICITUD

Anejo 1

Instancias

Anejo 1.1. Instancias del Ayuntamiento de Murcia

Las instancias del Ayuntamiento de Murcia se pueden conseguir en la web de la Consejería de Urbanismo y Vivienda del Ayuntamiento de Murcia a través del siguiente enlace:

http://195.57.119.201/recursos_list.asp?ipag=68

En la siguiente página, se presentan las 2 instancias correctamente cumplimentadas para la obtención de la licencia de actividad.



DECRETO REGISTRESE Y AL SERVICIO DE ACTIVIDADES Y DISCIPLINA AMBIENTAL.	SELLO REGISTRO GENERAL
---	-------------------------------

COMUNICACIÓN PREVIA para el ejercicio de ACTIVIDADES COMERCIALES MINORISTAS Y DE PRESTACION DE DETERMINADOS SERVICIOS según Ley 12/2012, de 26 de diciembre (de medidas Urgentes de Liberalización del Comercio y de Determinados Servicios) y normas complementarias.

1) DATOS DEL/ DE LA INTERESADO/A TITULAR.

CIF/DNI/NIF/NIE: B30091789 NOMBRE APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL: RIEGOS VISAN, S.L
TIPO DE VIA: CTRA. DOMICILIO: SAN JAVIER-SUCINA, KM8, PARAJE CUEVAS DE MARIN Nº: 112
PORTAL: _____, ESCALERA: _____, PLANTA: _____, PUERTA: _____, C.P.: 30590
PEDANÍA/MUNICIPIO: SUCINA PROVINCIA: MURCIA
CORREO ELECTRONICO: COMERCIAL@RIEGOSVISAN.COM
TELÉFONO(S): 968370210 / _____ FAX: 968370534
* DOMICILIO A EFECTO DE NOTIFICACIONES (OBLIGATORIO): EL MISMO

2) DATOS DEL/ DE LA REPRESENTANTE LEGAL. DEBERÁ SER ACREDITADA LA REPRESENTACIÓN (ESCRITURA DE PODER Y DNI).

CIF/DNI/NIF/NIE: 21947285H NOMBRE APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL: ROSA VILLA ANDREU
TIPO DE VIA: CALLE DOMICILIO: LAS JOAQUINAS Nº: 22
PORTAL: _____, ESCALERA: _____, PLANTA: _____, PUERTA: _____, C.P.: 30592
PEDANÍA/MUNICIPIO: AVILESES PROVINCIA: MURCIA
CORREO ELECTRONICO: ROSADEVERDES@HOTMAIL.COM
TELÉFONO(S): 690169899 / _____ FAX: _____

3) DATOS DE LA ACTIVIDAD O SERVICIO.

COMERCIO AL POR MENOR / PRESTACION DE SERVICIO CONSISTENTE EN: FERRETERÍA AGRÍCOLA
TIPO DE VIA: CTRA. DOMICILIO: SAN JAVIER-SUCINA, KM8 (CUEVAS DE MARÍN) Nº: 112 PLANTA: _____, PUERTA: _____
PEDANÍA: SUCINA C.P.: 30590 REF. CATASTRAL (OBLIGATORIO): 25326701xg8952N0001kh
NOMBRE COMERCIAL (si es distinto al del promotor del comercio o prestador del servicio): _____



4) DECLARO Y PONGO EN CONOCIMIENTO DEL AYUNTAMIENTO O:

I.- Que pretendo llevar a cabo el desarrollo de la actividad minorista y/o servicio de
COMERCIO DE FERRETERÍA AGRÍCOLA

_____ ,
sujeta al epígrafe del IAE nº 653.6 o grupo del IAE nº _____ (transcribir el tipo de comercio minorista o servicio según
las Tarifas del Impuesto sobre Actividades económicas incluidas en anexo de este
modelo): COMERCIO AL POR MENOR DE ARTÍCULOS DE BRICOLAJE

II.- Que la superficie útil del establecimiento de exposición y venta al público no supera los 1000 metros cuadrados.

III.- Que la actividad minorista y/o servicio a desarrollar en el referido establecimiento no tiene impacto en el patrimonio histórico artístico.

IV.- Que la actividad minorista y/o servicio a desarrollar no supone ni uso, ni impacto, ni ocupación de los bienes de dominio público.

V.- Que la actividad minorista y/o servicio a desarrollar cumple, a la fecha de presentación de esta COMUNICACIÓN PREVIA, con la normativa vigente sobre:

- Suelo y uso: se cumple con el planeamiento y demás normas urbanísticas vigentes para este Municipio a la fecha de presentación de esta COMUNICACIÓN PREVIA, (clasificación, calificación, uso, edificabilidad, retranqueos...).
- Accesibilidad: se cumple con las previsiones legales vigentes aplicables y/o exigibles en cuanto a acceso al local, itinerario y aseo adaptado.
- Obras: (se debe seleccionar/cumplimentar, al menos, una opción)

☐ Dispongo de licencia de obra Expedite nº _____ otorgada en fecha _____.

☐ Que tengo presentada Comunicación Previa de Obra expediente nº _____.

☒ Declaro bajo mi exclusiva responsabilidad que no ha sido necesaria la realización de obra alguna (ni civil, ni de instalaciones para la adecuación del local antes del inicio del funcionamiento).

- Otras: la actividad minorista y/o servicio cumple con las condiciones que le son exigibles en materia higiénico sanitaria, protección contra incendios, de seguridad, medioambientales, y de Industria. A tal efecto tengo en mi poder certificado emitido por técnico competente que así lo acredita.

VI.- Declaro bajo mi exclusiva responsabilidad que el local es apto para los fines previstos, y tanto el mismo como sus instalaciones cumplen las condiciones exigibles por las normas que les son aplicables.

VII.- Declaro bajo mi exclusiva responsabilidad que:

- Dispongo de seguro de Responsabilidad Civil para el ejercicio de la actividad minorista y/o servicio.
- Está disponible en el establecimiento la documentación (certificados, proyectos, autorizaciones, boletines...) que acredita que cumplo con los requisitos necesarios para el ejercicio de la actividad relacionados anteriormente y firmados por técnicos competentes.

VIII.- Declaro bajo mi exclusiva responsabilidad que:

Para el ejercicio de la Actividad minorista y/o servicio dispongo de todas las autorizaciones previas necesarias al inicio del funcionamiento.

IX.- Declaro bajo mi exclusiva responsabilidad que me comprometo a mantener el cumplimiento de todos los requisitos necesarios adecuados para el ejercicio de mi actividad minorista y/o servicio mientras dure; así como, a comunicar a esa Administración y legalizar por el procedimiento que corresponda cualquier variación, modificación, cambio en las condiciones del establecimiento o de su titularidad.



X.- Declaro bajo mi exclusiva responsabilidad que asumo las responsabilidades penales, civiles o administrativas a que hubiere lugar consecuencia del ejercicio de mi actividad o de esta comunicación previa.

5) DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA A ESTA COMUNICACIÓN PREVIA:

- ☒ CARTA DE PAGO DE LA TASA POR EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD (obligatorio)
- ☒ FOTOCOPIA DEL DNI/ CIF (obligatoria).
- ☒ FOTOCOPIA DE LA ESCRITURA DE APODERAMIENTO EN SU CASO (obligatoria).
- ☒ SI EL TITULAR NO ES PERSONA FÍSICA, FOTOCOPIA DE LA ESCRITURA PÚBLICA DE CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD, CB, COOP... Y SU INSCRIPCIÓN REGISTRAL (obligatoria)
- ☒ FOTOCOPIA DEL DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN DE CB, O SOCIEDAD CIVIL (si no es obligatorio por ley documento público para su adecuada constitución) (obligatorio)
- ☐ OTROS DOCUMENTOS: (se podrán presentar por el titular todos aquellos que considere diferente de los anteriores):

Lugar y fecha.

Murcia a 15 de ABRIL de 2015

Firma del titular de la actividad minorista y/o servicio:

D. ROSA VILLA ANDREU

DNI: 21947285H (nombre y apellidos)

En cumplimiento del art 5, 6 y 11 de la Ley 15/1999, por el que se regula el derecho de información y la solicitud del consentimiento para la recogida y tratamiento de datos, se exponen los siguientes extremos: los datos de carácter personal que Ud. Facilita se incorporarán a un fichero denominado, "Urbanismo", cuyo titular es el Ayuntamiento de Murcia, con una finalidad de gestión administrativa, informativa y urbanística propia del mismo. Les informamos que sus datos podrían ser cedidos a Diarios Oficiales, a la Dirección General del Catastro, Ministerio de Economía, Ministerio de Hacienda y aquellas cesiones establecidas por Ley, para llevar a cabo la gestión administrativa, informativa y urbanística del Ayuntamiento de Murcia. Se ponen a disposición de los interesados los formularios para poder ejercitar los derechos de acceso, rectificación y cancelación de sus datos personales en la dirección: Ayuntamiento de Murcia, Glorieta de España nº 1, 3004, Murcia.

EXCMO. SEÑOR ALCALDE PRESIDENTE DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MURCIA.

Artículo 71 bis de la LRJPAC 30/1992 (añadido por ley 25/2009):

Declaración responsable y comunicación previa.

1. A los efectos de esta Ley, se entenderá por declaración responsable el documento suscrito por un interesado en el que manifiesta, bajo su responsabilidad, que cumple con los requisitos establecidos en la normativa vigente para acceder al reconocimiento de un derecho o facultad o para su ejercicio, que dispone de la documentación que así lo acredita y que se compromete a mantener su cumplimiento durante el periodo de tiempo inherente a dicho reconocimiento o ejercicio.

Los requisitos a los que se refiere el párrafo anterior deberán estar recogidos de manera expresa, clara y precisa en la correspondiente declaración responsable.

2. A los efectos de esta Ley, se entenderá por comunicación previa aquel documento mediante el que los interesados ponen en conocimiento de la Administración Pública competente sus datos identificativos y demás requisitos exigibles para el ejercicio de un derecho o el inicio de una actividad, de acuerdo con lo establecido en el [artículo 70.1](#).

3. Las declaraciones responsables y las comunicaciones previas producirán los efectos que se determinen en cada caso por la legislación correspondiente y permitirán, con carácter general, el reconocimiento o ejercicio de un derecho o bien el inicio de una actividad, desde el día de su presentación, sin perjuicio de las facultades de comprobación, control e inspección que tengan atribuidas las Administraciones Públicas. No obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, la comunicación podrá presentarse dentro de un plazo posterior al inicio de la actividad cuando la legislación correspondiente lo prevea expresamente.

4. La inexactitud, falsedad u omisión, de carácter esencial, en cualquier dato, manifestación o documento que se acompañe o incorpore a una declaración responsable o a una comunicación previa, o la no presentación ante la Administración competente de la declaración responsable o comunicación previa, determinará la imposibilidad de continuar con el ejercicio del derecho o actividad afectada desde el momento en que se tenga constancia de tales hechos, sin perjuicio de las responsabilidades penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Asimismo, la resolución de la Administración Pública que declare tales circunstancias podrá determinar la obligación del interesado de restituir la situación jurídica al momento previo al reconocimiento o al ejercicio del derecho o al inicio de la actividad correspondiente, así como la imposibilidad de instar un nuevo procedimiento con el mismo objeto durante un periodo de tiempo determinado, todo ello conforme a los términos establecidos en las normas sectoriales de aplicación.

5. Las Administraciones Públicas tendrán permanentemente publicados y actualizados modelos de declaración responsable y de comunicación previa, los cuales se facilitarán de forma clara e inequívoca y que, en todo caso, se podrán presentar a distancia y por vía electrónica.



DECRETO:

**REGISTRESE Y AL
SERVICIO DE ACTIVIDADES Y
DISCIPLINA AMBIENTAL
El Director de la Oficina de
Gobierno Municipal,**

SELLO REGISTRO GENERAL:

SOLICITUD DE LICENCIA DE ACTIVIDAD PARA ACTIVIDADES EXENTAS DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL (presentar por duplicado)

1) DATOS DEL/ DE LA INTERESADO/A

DNI/NIF, NIE, CIF: _____ NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: _____

APELLIDOS: _____

TIPO DE VIA: _____ DOMICILIO: _____

NÚMERO: _____ PORTAL: _____ ESCALERA: _____ PLANTA: _____ PUERTA: _____

C.P.: _____ PEDANIA/MUNICIPIO: _____ PROVINCIA: _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

TELÉFONO(S): _____ / _____ FAX: _____

2) DATOS DEL/ DE LA REPRESENTANTE

☐ ENVIAR NOTIFICACIONES AL DOMICILIO DEL REPRESENTANTE

DNI/NIF, NIE, CIF: _____ NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: _____

APELLIDOS: _____

TIPO DE VIA: _____ DOMICILIO: _____

NÚMERO: _____ PORTAL: _____ ESCALERA: _____ PLANTA: _____ PUERTA: _____

C.P.: _____ PEDANIA/MUNICIPIO: _____ PROVINCIA: _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

TELÉFONO(S): _____ / _____ FAX: _____

3) EMPLAZAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

TIPO DE VIA: _____ DOMICILIO: _____

NÚMERO: _____ PORTAL: _____ ESCALERA: _____ PLANTA: _____ PUERTA: _____

C.P.: _____ PEDANIA/LOCALIDAD: _____

DENOMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD _____



4) DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA

- ☐ Impreso de autoliquidación de la tasa correspondiente
- ☐ Justificación de haber procedido al pago de la tasa
- ☐ Referencia catastral de la finca o fotocopia del recibo del IBI
- ☐ Fotocopia compulsada del D.N.I. del solicitante interesado y del representante, en su caso.
- ☐ Certificación sobre cumplimiento de normativa vigente de instalaciones y en particular de la normativa de seguridad contra incendios según el Código Técnico de Edificación (CTE), visado por el colegio profesional correspondiente.
- ☐ Autorización de las instalaciones, expedida por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Región.
- ☐ Referencia al expediente de obra menor, en su caso:

Expte. nº: _____

☐ Otros: _____

- ☐ Tres ejemplares de memoria descriptiva, suscrita por técnico competente, que tenga, como mínimo, el siguiente contenido:
- Actividad real a desarrollar.
 - Nombre del promotor.
 - Situación de la actividad.
 - Superficie construida en m², donde esté ubicado el local (planta baja, alta, sótano, etc).
 - Potencia en KW de los equipos, maquinaria e instalaciones.
 - Tipo de productos que se almacenan y/o comercializan.
 - Accesos a la actividad: Vía pública, peatonal, a través de espacios abiertos.
 - Plano de situación del PGOU vigente a escala mínima de 1:2000 con la situación exacta del local.
 - Planos de planta de distribución indicando el nombre de las distintas dependencias e instalaciones, debidamente acotado.
 - Fotografías del establecimiento, debidamente fechadas (interior y exterior).

5) FIRMA DE LA SOLICITUD

Lugar y Fecha

Lugar y Fecha

Firma del solicitante (nombre y D.N.I.)

Firma del representante (nombre y D.N.I.)

En cumplimiento del artículo 5, 6 y 11 de la Ley 15/1999, por el que se regula el derecho de información y la solicitud del consentimiento para la recogida y tratamiento de datos, se exponen los siguientes extremos: Los datos de carácter personal que Ud. facilita se incorporarán a un Fichero denominado, "URBANISMO", cuyo titular es el Ayuntamiento de Murcia, con una finalidad de gestión administrativa, informativa y urbanística propia del mismo. Les informamos que sus datos podrán ser cedidos a Diarios Oficiales, a la Dirección General del Catastro, Ministerio de Economía y Hacienda y aquellas cesiones establecidas por Ley, para llevar a cabo la gestión administrativa, informativa y urbanística del Ayuntamiento de Murcia. Se ponen a disposición de los interesados los formularios para poder ejercitar los derechos de acceso, rectificación y cancelación de sus datos personales en la dirección: Ayuntamiento de Murcia, Glorieta de España, nº1, 30004, MURCIA

Anejo 1.2. Impreso de autoliquidación y Carta de pago de la tasa establecida por las Ordenanzas fiscales.

El impreso de autoliquidación del Ayuntamiento de Murcia se puede conseguir en la web de la Consejería de Urbanismo y Vivienda del Ayuntamiento de Murcia a través del siguiente enlace:

http://195.57.119.201/recursos_list.asp?ipag=68

En la siguiente página, se presenta la instancia correctamente cumplimentada (a falta de rellenar por el funcionario del área).



IMPUESTO SOBRE CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES Y OBRAS.

D.	_____	, mayor de edad, con
DNI/NIF	_____	y domiciliado en C/ _____
actuando en su propio nombre o en representación de _____		
presenta ante el Excmo. Ayuntamiento de Murcia, la siguiente		

DECLARACIÓN-LIQUIDACIÓN-FINAL

1.- Hecho imponible (1)	_____
2.- Localización	_____
3.- Base imponible.- Coste real y efectivo de la construcción, instalación y obra (Acuerdo de Consejo de Gerencia 3-7-92)	
- Ejecución material	_____
4.- Tipo de gravamen	_____ %
5.- Cuota líquida	_____
Murcia	_____

EL INTERESADO O REPRESENTANTE

Revisada la antecedente declaración-liquidación-provisional, es coincidente con los datos de los proyectos y documentación aportada por el interesado.

Murcia _____

EL FUNCIONARIO RESPONSABLE,

En cumplimiento del artículo 5, 6 y 11 de la Ley 15/1999, por el que se regula el derecho de información y la solicitud del consentimiento para la recogida y tratamiento de datos, se exponen los siguientes extremos: Los datos de carácter personal que Ud. facilita se incorporarán a un Fichero denominado, "URBANISMO", cuyo titular es el Ayuntamiento de Murcia, con una finalidad de gestión administrativa, informativa y urbanística propia del mismo. Les informamos que sus datos podrán ser cedidos a Diarios Oficiales, a la Dirección General del Catastro, Ministerio de Economía y Hacienda y aquellas cesiones establecidas por Ley, para llevar a cabo la gestión administrativa, informativa y urbanística del Ayuntamiento de Murcia. Se ponen a disposición de los interesados los formularios para poder ejercitar los derechos de acceso, rectificación y cancelación de sus datos personales en la dirección: Ayuntamiento de Murcia, Glorieta de España, nº1, 30004, MURCIA

EXCMO. SR. ALCALDE DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MURCIA



DORSO QUE SE CITA.- (HECHO IMPONIBLE)

1.- Las Construcciones, Instalaciones u Obras podrán consistir en:

- a). Construcción de edificios o instalaciones de toda clase de nueva planta.
- b). Ampliación de edificios e instalaciones de todas clases existentes.
- c). Modificación o reforma que afecten a la estructura de los edificios e instalaciones de todas clases existentes.
- d). Modificación del aspecto exterior de los edificios e instalaciones de todas las clases existentes.
- e). Modificación de la disposición interior de los edificios e instalaciones de todas clases existentes.**
- f). Obras que hayan de realizarse con carácter provisional a que se refiere el apartado 2 del artículo 58 del Texto Refundido de la Ley del Suelo, en adelante.
- g). Obras de instalación de servicios públicos.
- h). Movimientos de tierra, tales como desmontes, explanación, excavación y terraplenado, salvo que tales actos estén detallados y programados como obras a efectuar en un proyecto de Urbanización de Edificios aprobado o autorizado.
- i). Demolición de las construcciones, salvo en los casos declarados de ruina inminente.
- j). Instalaciones subterráneas dedicadas a aparcamientos, actividades industriales, mercantiles o profesionales, servicios públicos o cualquier otro uso a que se destine al sub-suelo.
- k). La corta de árboles integrados en la masa arbórea que esté enclavada en terrenos para los que existe un Plan de Ordenación.
- l). Cualesquiera otras construcciones, instalaciones u obras que requieran licencia de obras urbanísticas.

Anejo 1.3. Certificado técnico sobre cumplimiento del planeamiento urbanístico

Según el PGOU vigente de la Región de Murcia, el local estaría situado en una zona agrícola de interés productivo (NB).

Al consultar la norma urbanística adaptada a la Región de Murcia, podemos observar las condiciones de uso y edificación en su Artículo 7.7.2.

Artículo 7.7.2. Condiciones de Uso y Edificación.

Uso global:

- Agrícola.

Usos compatibles.

- Almacenes e instalaciones ligadas a la actividad productiva del medio.

El certificado técnico se puede conseguir en la web de la Consejería de Urbanismo y Vivienda del Ayuntamiento de Murcia a través del siguiente enlace:

http://195.57.119.201/recursos_list.asp?ipag=68

En la siguiente página, se presentan el certificado técnico correctamente cumplimentado para la obtención de la licencia de actividad.



Certificado técnico sobre cumplimiento del planeamiento urbanístico

D. _____ Colegiado con el número _____ ,
en el Colegio Oficial de _____ de _____ , en relación con la
solicitud de licencia para la implantación de la actividad denominada _____
situa en _____

CERTIFICA:

1º. Que la actividad se sitúa en suelo clasificado por el PGOU como _____ ,
o por el planeamiento de desarrollo como: _____ ,
y que califica el emplazamiento del establecimiento como zona _____

2º. Que la actividad que se va a implantar se corresponde con el uso de _____
establecido en el PGOU de Murcia.

3º. Que, de acuerdo con el punto anterior, la actividad reseñada cumple con las condiciones que sobre emplazamiento y demás normas aplicables al uso en cuestión que se
contienen en el referido planeamiento.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos en el expediente de su tramitación, firma el presente.

Lugar y fecha,

Firma:

Visado:

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL TÉCNICO PARA EL SUPUESTO DE NO SER NECESARIO EL VISADO
PO
D. _____ con D.N.I. _____

y domicilio en _____

perteneciente al Colegio de _____ con nº de colegiado _____

declaro bajo mi exclusiva responsabilidad estar facultado para la redacción de la memoria, certificados, planos y resto de
documentación técnica presentada, así mismo no estoy incluido en causa de inhabilitación para el ejercicio de mi
profesión, y que dispongo de póliza de seguro de responsabilidad civil individual en vigor contratada con la compañía:

_____ nº _____

En cumplimiento del artículo 5, 6 y 11 de la Ley 15/1999, por el que se regula el derecho de información y la solicitud del consentimiento para la recogida y tratamiento de datos, se exponen los siguientes extremos: Los datos de carácter personal que Ud. facilita se incorporarán a un Fichero denominado, "URBANISMO", cuyo titular es el Ayuntamiento de Murcia, con una finalidad de gestión administrativa, informativa y urbanística propia del mismo. Les informamos que sus datos podrán ser cedidos a Diarios Oficiales, a la Dirección General del Catastro, Ministerio de Economía y Hacienda y aquellas cesiones establecidas por Ley, para llevar a cabo la gestión administrativa, informativa y urbanística del Ayuntamiento de Murcia. Se ponen a disposición de los interesados los formularios para poder ejercitar los derechos de acceso, rectificación y cancelación de sus datos personales en la dirección: Ayuntamiento de Murcia, Glorieta de España, nº1, 30004, MURCIA

Anejo 1.4. Certificación sobre cumplimiento de normativa vigente de las instalaciones

El certificado se puede conseguir en la web de la Consejería de Urbanismo y Vivienda del Ayuntamiento de Murcia a través del siguiente enlace:

http://195.57.119.201/recursos_list.asp?ipag=68

En la siguiente página, se presentan el certificado correctamente cumplimentado para la obtención de la licencia de actividad.



Certificación sobre cumplimiento de normativa en materia de instalaciones para el procedimiento de actuación comunicada de inicio de actividad.

D. _____ Colegiado con el número _____ ,
en el Colegio Oficial de _____ de _____

CERTIFICA:

1º. Que la actividad o servicio de _____ ,
sita en _____ ,
cuyo funcionamiento se pretende por D. _____ ,
así como sus instalaciones, se ajustan a lo indicado en la memoria, planos y resto de documentación técnica presentada.

2º. Que en todo caso, el establecimiento es apto para los fines previstos, y tanto el mismo como sus instalaciones cumplen las condiciones exigibles por las normas que les son aplicables.

3º. Que la documentación técnica aludida cumple con las condiciones de accesibilidad, higiénico- sanitarias, de seguridad y medioambientales, exigidas por las normas vigentes de aplicación a fecha de emisión de este certificado.

4º. Las excepciones al cumplimiento de la citada normativa son las previstas legalmente y se acreditan mediante certificación técnica del que suscribe.

5º. Que, en particular, la documentación presentada se ajusta a la realidad del local donde se va a desarrollar la actividad, cumpliendo la legislación vigente en lo relativo a seguridad y protección contra incendios establecida en los Documentos Básicos de Seguridad Contra Incendios contenidos en el artículo 11º del Código Técnico de la Edificación, así como en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y demás normativa aplicable.

6º. La ocupación total de la actividad es de _____ personas.

Y para que conste y surta los efectos oportunos en el expediente de su tramitación, firma el presente.

Lugar y fecha,

Firma:

Visado:

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL TÉCNICO PARA EL SUPUESTO DE NO SER NECESARIO EL VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL.

D. _____ con D.N.I. _____

y domicilio en _____

perteneciente al Colegio de _____ con nº de colegiado _____

declaro bajo mi exclusiva responsabilidad estar facultado para la redacción de la memoria, certificados, planos y resto de documentación técnica presentada, así mismo no estoy incluido en causa de inhabilitación para el ejercicio de mi profesión, y que dispongo de póliza de seguro de responsabilidad civil individual en vigor contratada con la compañía:

_____ nº _____

En cumplimiento del artículo 5, 6 y 11 de la Ley 15/1999, por el que se regula el derecho de información y la solicitud del consentimiento para la recogida y tratamiento de datos, se exponen los siguientes extremos: Los datos de carácter personal que Ud. facilita se incorporarán a un Fichero denominado, "URBANISMO", cuyo titular es el Ayuntamiento de Murcia, con una finalidad de gestión administrativa, informativa y urbanística propia del mismo. Les informamos que sus datos podrán ser cedidos a Diarios Oficiales, a la Dirección General del Catastro, Ministerio de Economía y Hacienda y aquellas cesiones establecidas por Ley, para llevar a cabo la gestión administrativa, informativa y urbanística del Ayuntamiento de Murcia. Se ponen a disposición de los interesados los formularios para poder ejercitar los derechos de acceso, rectificación y cancelación de sus datos personales en la dirección: Ayuntamiento de Murcia, Glorieta de España, nº1, 30004, MURCIA

Anejo 1.5. Declaración responsable del solicitante

La declaración responsable del solicitante se puede conseguir en la web de la Consejería de Urbanismo y Vivienda del Ayuntamiento de Murcia a través del siguiente enlace:

http://195.57.119.201/recursos_list.asp?ipag=68

En la siguiente página, se presentan dicha declaración correctamente cumplimentada para la obtención de la licencia de actividad.



DECLARACIÓN RESPONSABLE PARA EJERCICIO DE ACTIVIDAD DE SERVICIOS EXENTA DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

D./Dª _____, mayor de edad, con N.I.F./C.I.F. _____

con domicilio en _____

en nombre propio, o bien representación de _____

(DEBERÁ ACREDITARSE LA REPRESENTACIÓN MEDIANTE ESCRITURA DE PODER), que declaro bajo mi exclusiva responsabilidad estar vigente, ante el Ayuntamiento de Murcia, Servicio de Actividades y Disciplina Ambiental, comparezco y DIGO:

Que conforme al art. 6.1.f de la Ordenanza Municipal sobre Medidas de Simplificación Administrativa en Materia de Implantación de Actividades (BORM 15/02/2010), pongo en conocimiento de ese Ayuntamiento, y declaro bajo mi responsabilidad:

1º) Que la actividad de _____, sita en _____,

a nombre de _____,

está en posesión de las autorizaciones de las instalaciones, expedidas por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Región de Murcia y se corresponde con la descripción que de la misma se contiene en la memoria técnica y el resto de la documentación aportada.

2º) Que igualmente, se está en posesión del correspondiente seguro de responsabilidad civil para el ejercicio de la citada actividad.

3º) Que la actividad se desarrollará en horario diurno (el comprendido entre las 7 horas y las 22 horas), no existiendo en el establecimiento instalación musical, televisores, aparatos o equipos que puedan ser utilizados como instalación musical, ni van a ser instalados en ningún momento posterior.

4º) Que me comprometo a mantener el cumplimiento de los anteriores requisitos durante el período de tiempo inherente al ejercicio de la actividad, sin perjuicio de las facultades de comprobación, control e inspección del Ayuntamiento (Art. 71. Bis de la Ley 30/1992 de 26 de noviembre).

5º) Que me comprometo a comunicar a ese Ayuntamiento cualquier cambio en las condiciones del establecimiento o en su titularidad, así como cualquier variación que pretenda realizar y que afecte a las circunstancias objeto de la presente declaración, así como a obtener la correspondiente autorización municipal con carácter previo a proceder a dichos cambios o variaciones.

Lugar y Fecha

Firma del solicitante (nombre, apellidos y D.N.I.)

En cumplimiento del artículo 5, 6 y 11 de la Ley 15/1999, por el que se regula el derecho de información y la solicitud del consentimiento para la recogida y tratamiento de datos, se exponen los siguientes extremos: Los datos de carácter personal que Ud. facilita se incorporarán a un Fichero denominado, "URBANISMO", cuyo titular es el Ayuntamiento de Murcia, con una finalidad de gestión administrativa, informativa y urbanística propia del mismo. Les informamos que sus datos podrán ser cedidos a Diarios Oficiales, a la Dirección General del Catastro, Ministerio de Economía y Hacienda y aquellas cesiones establecidas por Ley, para llevar a cabo la gestión administrativa, informativa y urbanística del Ayuntamiento de Murcia. Se ponen a disposición de los interesados los formularios para poder ejercitar los derechos de acceso, rectificación y cancelación de sus datos personales en la dirección: Ayuntamiento de Murcia, Glorieta de España, nº1, 30004, MURCIA

EXCMO. SR. ALCALDE DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MURCIA

Anejo 2

Documentación de

Industria



SOLICITUD DE INSCRIPCION DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

D./D^a.: DANIEL LÓPEZ CHUMILLAS, con D.N.I.: 48545326-P, domiciliado en C/SAN LUCAS, n.º: 8, Localidad ALCANTARILLA, Código postal 30820 Municipio MURCIA, como instalador habilitado, en representación de la empresa instaladora habilitada que se indica, y según las vigentes disposiciones sobre Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, previos los trámites necesarios, **SOLICITA** le sea admitida la documentación que se acompaña y se indica al dorso, para la puesta en servicio e inscripción en el Registro correspondiente, de la instalación que se detalla, cuyo Promotor es: RIEGOS VISAN, S.L. con C.I.F.: B30091789

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL TITULAR DE LA INSTALACION

Nombre: ROSA VILLA ANDREU N.I.F.: 21947285H
Dirección: CALLE LAS JOAQUINAS n.º: 22 Localidad: AVILESES
Municipio: MURCIA Provincia: MURCIA C.P. 30592
Teléfono: 690169899 Correo electrónico: ROSADEVERDES@HOTMAIL.COM

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION

Grupo	Tipo de instalación	Inst. Espec Tipo	Proyecto		Memoria T.D.
			Límites de potencia		
A	<input type="checkbox"/> Establecimiento industrial		<input type="checkbox"/> P > 20 kW	<input type="checkbox"/> P > 100kW	<input type="checkbox"/> P ≤ 20 kW
B1	<input type="checkbox"/> Locales húmedos, polvorientos o con riesgo de corrosión.		<input type="checkbox"/> P > 10 kW		<input type="checkbox"/> P ≤ 10 kW
B2	<input type="checkbox"/> Bombas de extracción o elevación de agua, sean industriales o no				
C1	<input type="checkbox"/> Locales mojados.		<input type="checkbox"/> P > 10 kW	<input type="checkbox"/> P > 25 kW	<input type="checkbox"/> P ≤ 10 kW
C2	<input type="checkbox"/> Generadores y convertidores	<input type="checkbox"/> VI	<input type="checkbox"/> P > 10 kW		<input type="checkbox"/> P ≤ 10 kW
C3	<input type="checkbox"/> Conductores aislados para caldeo, excluyendo las de viviendas				
D1	<input type="checkbox"/> De carácter temporal para alimentación a máquinas de obras		<input type="checkbox"/> P > 50 kW		<input type="checkbox"/> P ≤ 50 kW
D2	<input type="checkbox"/> De carácter temporal en locales o emplazamientos abiertos				
E	<input checked="" type="checkbox"/> Las de edificios destinados a viviendas, oficinas y/o locales comerciales que no tengan la consideración de pública concurrencia.		<input type="checkbox"/> P > 100 kW por C.G.P.		<input checked="" type="checkbox"/> P ≤ 100 kW por C.G.P.
F	<input type="checkbox"/> Las correspondientes a viviendas unifamiliares		<input type="checkbox"/> P > 50 kW		<input type="checkbox"/> P ≤ 50 kW
G	<input type="checkbox"/> Las de garajes que requieran ventilación forzada	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> < 25 plazas	<input type="checkbox"/> ≥ 25 plazas	
H	<input type="checkbox"/> Las de garajes que disponen de ventilación natural	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> 5< plazas< 25	<input type="checkbox"/> ≥ 25 plazas	<input type="checkbox"/> ≤ 5 plazas
I	<input type="checkbox"/> Locales de Pública Concurrencia			<input type="checkbox"/> Sin límite	
J1	<input type="checkbox"/> Líneas de baja tensión con apoyos comunes con las de alta tensión		<input type="checkbox"/> Sin límite		
J4	<input type="checkbox"/> Las destinadas a rótulos luminosos salvo que se consideren instalaciones de baja tensión según lo establecido en la ITC-BT-44	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> Sin límite		
J6	<input type="checkbox"/> Redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión	<input type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> Sin límite		
K	<input type="checkbox"/> Instalaciones de alumbrado exterior			<input type="checkbox"/> P > 5 kW	<input type="checkbox"/> P ≤ 5 kW
L	<input type="checkbox"/> Locales con riesgo de incendio o explosión, excepto garajes	<input type="checkbox"/> III		<input type="checkbox"/> Sin límite	
M	<input type="checkbox"/> Quirófanos y salas de intervención	<input type="checkbox"/> IV		<input type="checkbox"/> Sin límite	
N	<input type="checkbox"/> Las correspondientes a piscinas		<input type="checkbox"/> P > 5 kW	<input type="checkbox"/> P > 10 kW	<input type="checkbox"/> P ≤ 5 kW
N	<input type="checkbox"/> Las correspondientes a fuentes		<input type="checkbox"/> P > 5 kW		<input type="checkbox"/> P ≤ 5 kW
O	<input type="checkbox"/> Instalaciones no recogidas en las líneas anteriores		<input type="checkbox"/> Sin límite		<input type="checkbox"/> Sin límite
Documentación a presentar (ver tabla I al dorso)			(1)	(2)	(3)

Documentación a presentar (ver tabla I al dorso)

(1)

(2)

(3)

Emplazamiento de la instalación: Coordenadas UTM – Datum ETRS89 (www.cartomur.com): X 685263.08 m; Y 4192412.62 m (*)

Dirección: SAN JAVIER-SUCINA n.º: Km 8 Localidad: SUCINA

Código postal: 30590 Municipio: MURCIA

Objeto de la inscripción: ☒ Nueva Instalación. ☐ Cambio de uso o actividad.

☐ Ampliación o Reforma → Número de Registro/Expediente original:

Tipo de local/Actividad: FERRETERÍA AGRÍCOLA

RESUMEN DE POTENCIAS

☐ Maquinaria: kW. ☐ Ascensores, ☐ Montacargas; ☐ Grúas Torre: kW.
☒ Alumbrado: 1.4 kW. ☒ Instalaciones frigoríficas: 13.76 kW.
☒ Calefacción, Refrigeración, Ventilación y A.C.S.: kW. ☐ Almacenamiento de productos petrolíferos: kW.
- Potencia térmica: 18 kW. ☒ Otros receptores: 17.14 kW.

Tensión nominal: ☐ 230 V ☐ 400 V

Potencia total instalada o prevista: 50.3 kW

AGENTES INTERVINIENTES

Técnico Proyectista (Nombre/D.N.I./Colegio): DANIEL LÓPEZ CHUMILLAS/48545326-P

Técnico Director Obra (Nombre/D.N.I./Colegio):

Instalador habilitado (Nombre/D.N.I.):

Empresa Instaladora (Nombre/N.I.F.):

Empresa Mantenedora (Nombre/N.I.F.):

Persona de contacto: Teléfono:

Otros expedientes relacionados con la instalación:

En, a de de

Fdo.:

TABLA I. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR JUNTO A LA SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN

(1)	(2)	(3)	Tipo de documento (Marque la documentación que presenta)
X	X	X	<input type="checkbox"/> Documento acreditativo de haber efectuado la liquidación de tasas correspondiente
X	X		<input type="checkbox"/> Proyecto Técnico de Baja Tensión según la Resolución de 3/7/2003 de la DGIEM (BORM 26/7/2003)
		X	<input type="checkbox"/> Memoria Técnica de Diseño
X	X	X	<input type="checkbox"/> En su caso, justificación de propiedad, dominio o servidumbre terrenos afectados
X	X		<input type="checkbox"/> Certificado de Dirección Técnica
X	X	X	<input type="checkbox"/> Certificado de instalación por quintuplicado
	X		<input type="checkbox"/> Certificado de inspección inicial por emitido por Organismo de Control
X	X	X	<input type="checkbox"/> Anexo de información al usuario
X			<input type="checkbox"/> En su caso, documento de cesión
	X		<input type="checkbox"/> Contrato de mantenimiento (Para locales de pública concurrencia, riesgo de incendio o explosión y de características especiales)
		X	<input type="checkbox"/> Copia de la factura de ejecución de la instalación

TABLA II. INSTALACIONES QUE PRECISAN PROYECTO TÉCNICO (Apartado 3.2 de la ITC-BT-04)

Grupo	Ampliaciones y/o Modificaciones de Instalaciones de Baja Tensión
B, C, G, I, J, L, M	Ampliaciones y Modificaciones de importancia, sin límite de potencia.
TODOS	Ampliaciones de Instalaciones que superan los límites de potencia establecidos en el Apartado 3.1. de la ITC-BT-04
TODOS	Ampliaciones de potencia que superan el 50 % de la potencia instalada previamente en Instalaciones que superaban los límites de potencia establecidos en el Apartado 3.1. de la ITC-BT-04

TABLA III. INSTALACIONES QUE PRECISAN CERTIFICADO DE INSPECCIÓN INICIAL POR OCA (Apartado 4.1 de la ITC-BT-05)

Grupo	Tipo de Instalación	Límites
A	Las correspondientes a industrias, en general	P>100 kW.
C	Las correspondientes a:	P>25 kW.
C1	- Locales mojados.	
I	Las correspondientes a locales de pública concurrencia.	Sin límite.
K	Instalaciones de alumbrado exterior.	P>5 kW.
L	Las correspondientes a locales con riesgo de incendio o explosión, de Clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas.	Sin límite.
M	Las de quirófanos y salas de intervención.	Sin límite.
N	Las correspondientes a piscinas.	P>10 kW.

TABLA IV. INSTALACIONES QUE PRECISAN INSPECCIONES PERIÓDICAS POR OCA (Apartado 4.2 de la ITC-BT-05)

Grupo	Tipo de Instalación	Límites	Periodicidad
A	Las correspondientes a industrias, en general	P>100 kW.	5 años
C	Las correspondientes a:	P>25 kW.	5 años
C1	- Locales mojados.		
E	Las instalaciones comunes de edificios destinados a viviendas, locales comerciales y oficinas, que no tengan la consideración de locales de pública concurrencia, en edificación vertical u horizontal.	P>100 kW	10 años
I	Las correspondientes a locales de pública concurrencia.	Sin límite.	5 años
K	Instalaciones de alumbrado exterior.	P>5 kW.	5 años
L	Las correspondientes a locales con riesgo de incendio o explosión, de Clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas.	Sin límite.	5 años
M	Las de quirófanos y salas de intervención.	Sin límite.	5 años
N	Las correspondientes a piscinas.	P>10 kW.	5 años

(*) Las coordenadas UTM estarán referidas al punto principal de acceso a la vivienda, local o establecimiento donde esté ubicada la instalación eléctrica (por ejemplo: X=664406, Y=4205882). Puede obtener esta información de la página www.cartomur.com

Cláusula de información y autorización para la obtención y/o cesión de datos personales

Los datos de carácter personal de esta solicitud y de sus documentos anexos se incorporan a un fichero público de titularidad del Director General de Industria, Energía y Minas, responsable del fichero, con la finalidad de gestionar este procedimiento y podrán ser cedidos con esta finalidad a otros Órganos de las Administraciones Públicas.

Autorizo / ☐ No autorizo, al Órgano administrativo competente a obtener, de forma electrónica o por otros medios, de esta Administración Pública, de otras Administraciones o Entes, los datos personales y documentos necesarios para la tramitación de este procedimiento de acuerdo con el artículo 6 b) de la Ley 11/2007, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos. En caso de no autorizar al Órgano administrativo competente la consulta de datos personales y documentos, me obligo a aportarlos al procedimiento.

Los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, se pueden ejercer por el solicitante mediante escrito dirigido al responsable del fichero, a la dirección postal, C/ Nuevas Tecnologías, s/n 30005 – MURCIA, de acuerdo con el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal.



Región de Murcia
Consejería de Industria,
Empresa e Innovación

Dirección General de Industria,
Energía y Minas

CODIGO PROCEDIMIENTO: 273
3I-IF

SOLICITUD DE INSCRIPCION DE INSTALACION FRIGORIFICA.

TITULAR DE LA INSTALACION			
Apellidos y nombre o Razón social: Riegos Visán S.L.			DNI/NIF: B30091789
Dirección: Carretera SAN JAVIER-SUCINA	nº:112	Pedanía:SUCINA	Municipio: MURCIA
Provincia: MURCIA	C.P.: 30590	Teléfono/Fax:	E-mail:
Domicilio a efectos de notificaciones: calle, nº, pedanía, municipio, C.P. y provincia (solo si no coincide con el domicilio social) CALLE LAS JOAQUINAS, Nº22, AVILESES (30592), MURCIA			
Representante: ROSA VILLA ANDREU			NIF 21947285H
EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION			
Dirección: CARRETERA SAN JAVIER-SUCINA	nº:112	Pedanía: SUCINA	Municipio: MURCIA
Provincia: MURCIA	C.P.: 30590	Teléfono/Fax:	Coordenadas U.T.M.: X = 685263.08 Y = 4192412.62

EMPRESA FRIGORISTA		
Apellidos y nombre o Razón social:	DNI/NIF:	Tif.:
Empresa frigorista: <input type="checkbox"/> Nivel 1 <input type="checkbox"/> Nivel 2		

CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACION																											
Categoría de la instalación: <input checked="" type="checkbox"/> Nivel 1 <input type="checkbox"/> Nivel 2		Número de compresores y potencia de accionamiento:																									
Tipo de instalación: <input checked="" type="checkbox"/> Nueva <input type="checkbox"/> Modificación (ampliación o sustitución) <input type="checkbox"/> Baja		<table><tr><td></td><th colspan="6">Compresores</th><th>Pot. Total (kW)</th></tr><tr><td></td><th>Nº1</th><th>Nº2</th><th>Nº3</th><th>Nº4</th><th>Nº5</th><th>Nº6</th><td></td></tr><tr><td>Potencia (kW)</td><td>6.88</td><td>6.88</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>13.76</td></tr></table>			Compresores						Pot. Total (kW)		Nº1	Nº2	Nº3	Nº4	Nº5	Nº6		Potencia (kW)	6.88	6.88					13.76
	Compresores						Pot. Total (kW)																				
	Nº1	Nº2	Nº3	Nº4	Nº5	Nº6																					
Potencia (kW)	6.88	6.88					13.76																				
Clasificación del local: <input type="checkbox"/> Categoría A <input checked="" type="checkbox"/> Categoría B <input type="checkbox"/> Categoría C <input type="checkbox"/> Categoría D	Clasificación del emplazamiento: <input checked="" type="checkbox"/> Tipo 1 <input type="checkbox"/> Tipo 2 <input type="checkbox"/> Tipo 3	Sala de máquinas: <input type="checkbox"/> Específica <input checked="" type="checkbox"/> Sin sala de máquinas <input type="checkbox"/> Al aire libre	Finalidad de la instalación: <input type="checkbox"/> Tratamiento de productos perecederos <input checked="" type="checkbox"/> Climatización (RITE) <input type="checkbox"/> Proceso industrial <input type="checkbox"/> Fabricación de hielo																								
Identificación del refrigerante (Apendice 1 Tabla A de la ITC-IF-02. Ejemplo: R-410A) Grupo de seguridad del refrigerante y carga. Indicar si es un gas fluorado y la carga: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No _____ kg <input type="checkbox"/> Grupo L1: <input type="checkbox"/> A1 _____ kg <input type="checkbox"/> Grupo L2: <input type="checkbox"/> A2 <input type="checkbox"/> B1 <input type="checkbox"/> B2 _____ kg <input type="checkbox"/> Grupo L3: <input type="checkbox"/> A3 <input type="checkbox"/> B3 _____ kg																											
Clase de instalación: <input type="checkbox"/> Cámara frigorífica. <input type="checkbox"/> Cámara de atmósfera controlada. <input type="checkbox"/> Locales refrigerados para procesos. <input checked="" type="checkbox"/> Equipos compactos.		Cámara o espacio acondicionado: <table><tr><td></td><td>m³</td><td>Número</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Temperatura de 0 °C y superior</td><td></td><td></td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Temperatura inferior a 0 °C</td><td></td><td></td></tr></table>			m³	Número	<input type="checkbox"/> Temperatura de 0 °C y superior			<input type="checkbox"/> Temperatura inferior a 0 °C																	
	m³	Número																									
<input type="checkbox"/> Temperatura de 0 °C y superior																											
<input type="checkbox"/> Temperatura inferior a 0 °C																											

Cámaras Frigoríficas:	Documentación a presentar
<input type="checkbox"/> Potencia accionamiento de compresores: $P_c \leq 30 \text{ kw}$ o $\sum P_c \leq 100 \text{ kw}$. (refrigerante del grupo L1). Nivel 1	1, 2, 4, 6, 9, 10, 13
<input type="checkbox"/> Potencia accionamiento de compresores: $P_c > 30 \text{ kw}$ o $\sum P_c > 100 \text{ kw}$. (refrigerante del grupo L1). Nivel 2	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10
<input type="checkbox"/> Cualquier potencia accionamiento compresores y refrigerante del grupo L2 y L3. Nivel 2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Equipos Compactos:	
<input checked="" type="checkbox"/> Cualquier potencia en compresores y refrigerante del grupo L1 que no refrigere cámaras. Nivel 1	1, 2, 4, 6, 9, 10, 13
<input type="checkbox"/> Cualquier potencia en compresores y refrigerante del grupo L2 y L3 que no refrigere cámaras. Nivel 2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Cámaras de atmósfera controlada:	
<input type="checkbox"/> Cualquier potencia en compresores y refrigerante del grupo L1. Nivel 2	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10
<input type="checkbox"/> Cualquier potencia en compresores y refrigerante del grupo L2 y L3. Nivel 2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Otros:	
<input type="checkbox"/> Locales refrigerados para proceso. Nivel 1	1, 2, 4, 6, 9, 10, 13
<input type="checkbox"/> Baja de la instalación.	1, 12
Nombre del gestor autorizado en caso de desmantelamiento de la instalación o cambio de refrigerante: Nombre del gestor: _____ C.I.F.: _____ El titular de la instalación SOLICITA que le sea admitida la documentación que acompaña y que se indica al dorso, a los efectos de la puesta en servicio e inscripción de la instalación frigorífica, de acuerdo con el trámite solicitado, presentando para ello la documentación indicada al dorso. En _____ a _____ de _____ de _____ Firma del titular o representante	
ILTMO. SR. DIRECTOR GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGIA Y MINAS	



DOCUMENTACION A PRESENTAR AL FINALIZAR LA INSTALACION	
Nº de Documento	Tipo de documento
1	Fotocopia NIF/DNI (personas físicas) o fotocopia del CIF (personas jurídicas)
2	Tasas (excepto instalaciones sujetas a inscripción en el Registro de Establecimientos Industriales)
3	Proyecto específico de la instalación frigorífica suscrito por técnico titulado competente acompañado por declaración responsable en caso de que no se encuentre visado
4	Memoria técnica suscrita por instalador frigorista o técnico titulado competente.
5	Certificado de dirección de obra suscrito por técnico titulado competente.
6	Certificado de instalación suscrito por la empresa frigorista y el director de obra, cuando proceda.
7	Póliza del seguro de responsabilidad civil de la instalación frigorífica.
8	Contrato de mantenimiento suscrito con empresa frigorista.
9	Declaración CE de conformidad de los equipos a presión de acuerdo con el RD 769/1999 (Directiva 97/23/CE) y el RD 1495/1991 y, en su caso, de los accesorios de seguridad o presión.
10	Certificado de instalación eléctrica de baja tensión específica de la instalación frigorífica.
11	Plan de autoprotección de acuerdo con el RD 393/2007, para aquellas instalaciones con más de 3 t de refrigerantes de los grupos L2 y L3.
12	Certificado de empresa frigorista sobre desmantelamiento de la instalación.
13	Factura de ejecución de la instalación.

Cláusula de información y autorización para obtención/cesión de datos personales.

SI X NO ☐ Autorizo al Órgano administrativo competente a obtener/ceder, de forma electrónica o por otros medios, a esta Administración Pública, otras Administraciones o Entes, los datos personales y documentos necesarios para la tramitación de este procedimiento de acuerdo con el artículo 6 b) de la Ley 11/2007, de 22 de junio de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos y con el capítulo II del Decreto Regional 286/2010, de 5 de noviembre, de simplificación documental, en concreto los relacionados a continuación.

EN EL CASO DE NO CONCEDER AUTORIZACIÓN A LA ADMINISTRACIÓN, QUEDO OBLIGADO A APORTAR PERSONALMENTE LOS DATOS/DOCUMENTOS RELATIVOS AL PROCEDIMIENTO JUNTO A ESTA SOLICITUD